

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA



Universidad de El Salvador
Hacia la libertad por la cultura

TRABAJO DE GRADUACIÓN:

“DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA EL EQUIPO MÉDICO DEL
HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS DE SANTA ANA”.

PRESENTADO POR:

CANTARERO PINTÍN, IVÁN ERNESTO
HERRERA ROMERO, MORIS JUAN JOSÉ
TORRES, FERNANDO ARTURO

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
INGENIERO INDUSTRIAL.

DOCENTE DIRECTOR:

ING. RAÚL ANTONIO ZAVALETA ALVARADO

DICIEMBRE DEL 2011

SANTA ANA EL SALVADOR CENTRO AMERICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

VICE-RECTORA ACADÉMICA:

MAESTRA ANA MARGARITA GLOWER DE ALVARADO

SECRETARIA GENERAL:

DRA. ANA LETICIA AMAYA

FISCAL GENERAL:

LICDO. NELSON BOANERGES LOPEZ CARRILLO

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

DECANO:

LICDO. RAÚL ERNESTO AZCUNAGA LÓPEZ

VICE-DECANO:

ING. WILLIAM VIRGILIO ZAMORA GIRÓN

SECRETARIO DE FACULTAD:

LICDO. VÍCTOR HUGO MERINO QUEZADA

JEFA DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA:

INGA. SORAYA LISSETTE BARRERA DE GARCÍA

DOCENTE DIRECTOR:

ING. RAÚL ANTONIO ZAVALA ALVARADO

AGRADECIMIENTOS

A Dios todopoderoso y a la Santísima Virgen María, porque reconozco que donde mis capacidades como humano terminaron comenzaron sus mediaciones y bendiciones divinas, a su vez acepto que nada de esto pudo haber sido posible sin la presencia de ellos en mi vida.

Doy infinitas gracias a mis padres, Iván Cantarero y Armida Concepción, por cada uno de sus sacrificios realizados, por darme palabras de aliento y de esperanza en este caminar y por sus enseñanzas y valores que me hacen ser cada día mejor persona.

A mi querido hermano y a un ángel que me cuida desde el cielo; por darme fortaleza y deseos de superarme y de salir adelante, este éxito no pudo concebirse sin el apoyo de ustedes.

A toda mi familia en general, con especial mención a mis tías María Angélica y tía Sandra, y mis abuelos Manuel Cantarero y Vicente Zepeda que en paz descanse, abuelita Lina y abuelita Esperanza, por estar siempre pendientes de mí, por sus palabras de amor y comprensión y por ayudarme siempre en todo lo que han podido, ¡Infinitas gracias!

Finalmente agradecer a todas mis amistades, sin mencionar nombres por temor a olvidar a alguno, a mis compañeros de tesis Moris y Fernando por hacerme parte de sus triunfos, por ser un excelente equipo de trabajo, a nuestro docente director, Ing. Raúl Zavaleta por su profesionalismo, comprensión y ayuda incondicional. A cada uno de los docentes que contribuyeron a mi formación académica y personal y a cada uno de las autoridades del Hospital Nacional San Juan de Dios por permitirnos la realización del presente estudio. Ratifico mi compromiso por una superación constante orientada al servicio de los demás y a reconocer que aún hay mucho por aprender. Sea por siempre bendito y alabado, mi Jesús Sacramentado.

Iván Ernesto Cantarero Pintín.

AGRADECIMIENTOS

A Dios y a la Virgen María por haberme dado la fortaleza necesaria para siempre seguir adelante.

A mi mama Sonia Ester Romero de Herrera y a mi abuelita María Inés Cortez quienes siempre me ayudaron y apoyaron cuando más lo necesite, por darme su cariño y amor incondicional, por sus palabras de aliento y de sabiduría que siempre me llenaron de energía para seguir adelante. Muchas gracias mami y abuelita infinitas gracias.

A mi papa Moris Bel Herrera quien es mi modelo a seguir, quien siempre me apoyo y ayudo enormemente desde el cielo y que también estuvo y está siempre a mi lado en los momentos difíciles y cuando más lo necesite. Muchas gracias papi infinitas gracias

A mi familia en general por siempre estar presentes de mis necesidades y mi desempeño.

A mis compañeros de tesis Fernando Torres e Iván Cantarero con quienes fue una bendición enorme haber trabajado, con quienes me desvele, me divertí muchísimo, con quienes trabaje dando el máximo y también con quienes aprendí muchas cosas. Muchas gracias amigos fue un honor haber conseguido este triunfo con ustedes.

Al ingeniero Raúl Antonio Zavaleta quien fue nuestro guía durante todo el desarrollo de esta gran prueba, por su ayuda y gran profesionalismo muchas gracias ingeniero.

A todas las autoridades del Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana que nos abrieron las puertas y nos dieron la oportunidad de realizar nuestro trabajo de grado dentro de dicha institución y por siempre habernos ayudado y apoyado cuando lo necesitamos

Finalmente agradecerles enormemente a mis amigos y amigas que siempre estuvieron presentes para hacerme reír y darme ánimos en todo momento por siempre apoyarme en todas las dificultades, por darme tantas pero tantas alegrías y momentos bonitos que nunca olvidare. Muchas gracias por todo amigos siempre los llevare en mi corazón.

Moris Juan José Herrera Romero.

AGRADECIMIENTOS

Ante todo le agradezco a Dios por haberme dado la oportunidad de estudiar a lo largo de mi vida y por terminar mi trabajo de grado.

A mi madre María Coronada Torres Moreno, quien con tanto esfuerzo y sacrificio ha podido darme la mejor herencia, la oportunidad de adquirir los conocimientos que me servirán a lo largo de mi vida, porque sin su ayuda nada de esto hubiera sido posible.

A mis compañeros de tesis Iván Cantarero y Moris Herrera, con quienes he luchado a lo largo de este último año para poder terminar el trabajo de grado, con los que he aprendido a sumar esfuerzos y lograr un mismo objetivo.

A mis amigos, a esas personas que con pequeños y grandes esfuerzos han colaborado en que yo logre mis objetivos académicos y de vida. A esas personas que no menciono por motivos de olvidar nombres ¡Les agradezco infinitamente!

A nuestro asesor, el Ingeniero Zavaleta que con su paciencia y dedicación hemos logrado aportar a la Universidad un trabajo de calidad y lo más importante, sumarnos a nosotros experiencia de trabajo tanto laboral como en equipo.

A mi familia en general que con su apoyo a lo largo de mis estudios he logrado uno de mis objetivos de vida. Con lo que puedo decir con todo orgullo soy Ingeniero Industrial. ¡Gracias a todos!

Fernando Arturo Torres

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	i
1. CAPÍTULO I GENERALIDADES.....	2
1.1. ANTECEDENTES.....	2
1.1.1. Hospital San Juan de Dios.....	2
1.1.2. Información general de la sección.....	6
1.1.3. Ubicación física dentro de la institución.....	7
1.1.4. Áreas del terreno.....	8
1.1.5. Áreas de influencia.....	8
1.1.6. Unidad de Conservación y Mantenimiento	11
1.1.7. Sección de Mantenimiento de Equipo Médico.....	13
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	17
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	18
1.5. OBJETIVOS.....	20
1.5.1. Objetivo general.....	20
1.5.2. Objetivos específicos.....	20
1.6. ALCANCES.....	21

1.7.	LIMITACIONES.....	22
1.8.	BENEFICIOS ESPERADOS.....	23
2.	CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	25
2.1.	MANTENIMIENTO.....	25
2.1.1.	La importancia del Mantenimiento.	25
2.1.2.	La finalidad del Mantenimiento.	26
2.1.3.	Objetivos del Mantenimiento.	26
2.1.4.	Tipos de Mantenimiento.....	28
2.2.	LINEAMIENTOS DICTADOS POR EL MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL QUE DEBE CUMPLIR LA UNIDAD DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.	31
2.2.1.	Estructura Organizativa de la Unidad de Conservación y Mantenimiento.....	31
2.2.2.	Estrategias de la Unidad de Conservación y Mantenimiento.....	32
2.2.3.	Funciones generales de la Unidad de Conservación y Mantenimiento.....	32
2.3.	DESCRIPCIÓN ADMINISTRATIVA DE LA UNIDAD DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.	33
2.3.1.	Planeación.....	33
2.3.2.	Organización del Departamento de Mantenimiento.....	36

2.3.3.	Dirección	40
2.3.4.	Control.....	40
2.3.5.	Esquema operativo.	41
3.	CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA SECCIÓN DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO MÉDICO DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL NACIONAL “SAN JUAN DE DIOS DE SANTA ANA”	44
3.1.	METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO.	44
3.1.1.	Recopilación de Datos.....	45
3.2.	DESCRIPCIÓN OPERATIVA DE LA UNIDAD DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	49
3.2.1.	Personal.	49
3.2.2.	Herramientas de trabajo y equipos de protección.....	51
3.3.	RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS Y ENCUESTAS REALIZADAS.	53
3.3.1.	Resultados de entrevista realizada al jefe del Departamento de Mantenimiento.....	53
3.3.2.	Resultados de entrevista realizada al personal del Departamento de Mantenimiento.....	56
3.3.3.	Resultados de entrevista realizada al jefe encargado de cada unidad médica.....	59

3.4.	INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN RECOPIADA EN EL HOSPITAL NACIONAL “SAN JUAN DE DIOS DE SANTA ANA” A TRAVÉS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS AL JEFE DE MANTENIMIENTO, PERSONAL Y JEFES DE LAS ÁREAS MÉDICAS.....	64
3.4.1.	Interpretación de repuestas obtenidas de la encuesta realizada al Jefe del Departamento de Mantenimiento.....	64
3.4.2.	Interpretación de repuestas obtenidas de la encuesta realizada al personal del Departamento de Mantenimiento.....	65
3.4.3.	Interpretación de repuestas obtenidas de la encuesta realizada al Jefe encargado de cada Unidad Médica.	66
3.5.	DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS QUE INTERVIENEN EN EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO.....	67
3.5.1.	Diagramas Causa-Efecto para determinar las posibles causas que afectan el mantenimiento en el Hospital Nacional de Santa Ana.....	67
3.6.	DESCRIPCIÓN DEL MANEJO ACTUAL DE INFORMACIÓN EN LA UNIDAD DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	78
3.6.1.	Descripción del manejo actual de la información.....	78
3.6.2.	Flujogramas de procedimientos para las principales actividades de la UCYM.....	86
3.6.3.	Eficiencia de la Sección de Mantenimiento del Equipo Médico.....	90

4.	CAPÍTULO IV: “DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA EL EQUIPO MÉDICO DEL HOSPITAL NACIONAL SAN JUAN DE DIOS DE SANTA ANA”	98
4.1.	GESTIÓN DE EQUIPOS.	99
4.1.1.	Naturaleza y clasificación de los equipos.....	99
4.1.2.	Inventario de equipos.	111
4.1.3.	Control técnico de mantenimiento.....	114
4.1.4.	Fichero histórico del equipo.	116
4.2.	GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS	137
4.2.1.	Organización de la institución.	137
4.2.2.	Funciones del personal	140
4.2.3.	Número de efectivos.....	142
4.2.4.	Supervisiones.....	143
4.2.5.	Subcontratación del mantenimiento	145
4.2.6.	Capacitación de personal.....	157
4.3.	GESTIÓN DE TRABAJO.	160
4.3.1.	Objetivos del mantenimiento.....	160
4.3.2.	Mantenimiento Correctivo en la Gestión de Trabajo.	161
4.3.3.	Requerimientos para el Mantenimiento Preventivo Programado.....	162

4.4. GESTIÓN DE CONTROL	200
4.4.1. Diseño del software MPPack.....	200
4.4.2. Integración de las actividades.....	217
4.4.3. Informes de las actividades de mantenimiento.....	217
4.4.4. Actividades de integración con software MPPack	226
CONCLUSIONES	230
RECOMENDACIONES.....	232
BIBLIOGRAFÍA	235
GLOSARIO TÉCNICO	237
ANEXOS	254

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Guía para la realización de las encuestas dirigidas a los médicos encargados de cada área o enfermeras en jefe.....	255
Anexo 2. Plano en conjunto del Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana.	257
Anexo 3. Guía para la realización de encuestas dirigidas al Jefe del Departamento de Mantenimiento.....	258
Anexo 4. Guía para la realización de encuesta dirigida al personal que labora en el Departamento de Mantenimiento.	265
Anexo 5. Ejemplo de Rutina de Mantenimiento Preventivo Planificado para una Centrifuga.....	267
Anexo 6. Control de Mantenimiento Preventivo Programado planificado y real.....	268
Anexo 7. Hoja de Presupuesto Operativo para el control de erogaciones de mantenimiento.....	269
Anexo 8. Tabla de Informe de Actividades de Mantenimiento.	270
Anexo 9. Tabla de Informe de Actividades de Mantenimiento.	271
Anexo 10. Ficha para el cálculo de la vida del equipo.....	272
Anexo 11. Imágenes del equipo médico considerado para la investigación.....	273
Anexo 12. Solicitud de compra para materiales, repuestos e insumos.	280

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Población total, distribución porcentual, extensión territorial y densidad poblacional:	9
Tabla 2. Según la variable sexo, se presenta la siguiente distribución poblacional	9
Tabla 3. Las variable grupo Etéreo que atiende la región se distribuye de la siguiente manera.....	10
Tabla 4. En los últimos 5 años, el hospital se ha organizado funcionalmente con los siguientes elementos:	10
Tabla 5. Responsabilidades y obligaciones del jefe de la UCYM.	49
Tabla 6. Funciones de los Jefes del Departamento de Mantenimiento y la Sección de Mantenimiento de Equipo Médico, Equipo Básico y Planta Física.	50
Tabla 7. Inventario de herramientas para trabajos de mantenimiento	52
Tabla 8. Tabla de cuantificación de solicitudes de mantenimiento y análisis de eficiencias de la Sección de Mantenimiento del Equipo médico	91
Tabla 9. Listado de equipos que serán tomados para la clasificación y codificación.	107
Tabla 10. Clasificación por grupos para inventario técnico de equipos.	108
Tabla 11. Naturaleza de los equipos considerados en los formatos de inventario.....	111
Tabla 12. Equipos considerados en el MPP.....	163
Tabla 13. Áreas funcionales que componen la estructura del Hospital Nacional San Juan de Dios.	165
Tabla 14. Unidades Médicas a Considerar en el Estudio.....	167
Tabla 15. Unidades Médicas Indirectas. Elaborado por Grupo de Tesis.....	169
Tabla 16. Parámetros de Clasificación.....	171
Tabla 17. Priorización de Áreas y Equipos médicos. Elaborado por Grupo de Tesis.....	173
Tabla 18. Ejemplo de utilización de tabla de priorización de áreas y equipos	176
Tabla 19. Frecuencia de rutinas de Mantenimiento Preventivo	178

Tabla 20. Cálculo de horas para equipos con frecuencia de MPP mensual.....	179
Tabla 21. Cálculo de horas para equipos con frecuencia de MPP bimensual.....	180
Tabla 22. Cálculo de horas para equipos con frecuencia de MPP trimestral.....	181
Tabla 23. Cálculo de horas para equipos con frecuencia de MPP semestral	182
Tabla 24. Primer Plan para mantenimiento preventivo programado	183
Tabla 25. Plan mejorado para mantenimiento preventivo programado.....	185

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la Sección de Mantenimiento de Equipo Médico dentro del hospital, se resalta en color naranja el área destinada a esta sección.	7
Figura 2. Organigrama actual de la Unidad de Conservación y Mantenimiento (UCYM).	32
Figura 3. Organigrama actual del departamento de mantenimiento.	37
Figura 4. Jerarquías para el Departamento de Mantenimiento.	38
Figura 5. Diagrama de causa y efecto (mal estado del equipo médico).....	69
Figura 6. Diagrama de causa y efecto (Falta de recurso humano).....	72
Figura 7. Diagrama de causa y efecto (seguridad laboral).....	75
Figura 8. Ejemplo del registro del Control de Solicitud de Mantenimiento con el que cuenta actualmente el Hospital Nacional San Juan de Dios.....	80
Figura 9. Conteo actual de órdenes de trabajo en Microsoft Excel.	81
Figura 10. Conteos de órdenes de mantenimiento cubiertas en el día.	82
Figura 11. Sumatoria mensual de órdenes cubiertas de mantenimiento.	83
Figura 12. Control estadístico mensual de actividades de mantenimiento.	84
Figura 13. Control estadístico para actividades pendientes por realizar anualmente.	85
Figura 14: Clasificación de activos del Hospital Nacional San Juan de Dios.	99
Figura 15. Clasificación de los equipos según estudios de la GTZ.	110
Figura 16. Ficha de Datos de Inventario Técnico.	112
Figura 17. Estructura de la Rutina de MPP.....	118
Figura 18. Registro de datos.	121
Figura 19. Formato propuesto para rutinas de mantenimiento preventivo.	124
Figura 20. Ficha de Mantenimiento Preventivo.....	125
Figura 21. Solicitud de mantenimiento actual.....	128
Figura 22. Solicitud de mantenimiento sugerido.	129
Figura 23. Orden de trabajo propuesta (Elaborada por Grupo de Tesis)	131

Figura 24. Organigrama propuesto de la Unidad de Conservación y Mantenimiento.	139
Figura 25. Organigrama propuesto de la Unidad de Conservación y Mantenimiento.	139
Figura 26: Organigrama General del Hospital Nacional San Juan de Dios (Fuente: Unidad de Conservación y Mantenimiento.).....	141
Figura 27. Actividad a ingresar en el programa.	209
Figura 28. Administración de usuarios	210
Figura 29. Administración de perfiles de áreas.....	211
Figura 30. Administración de perfil de empleado.....	212
Figura 31. Proceso de actualización, descargo e introducción de un ítem en el inventario.....	213
Figura 32. Procedimiento para guardar y eliminar solicitud de mantenimiento y generación de orden de trabajo.....	214
Figura 33. Imprenta de solicitud y orden de trabajo.	215
Figura 34. Generación e impresión de reportes de mantenimiento.....	216
Figura 35. Formato resumen para cálculos de los indicadores de eficiencia.	225

INTRODUCCIÓN

Con la invención de la rueda, también apareció de forma simultánea el mantenimiento y conforme a la aparición de mecanismos más avanzados fue necesario ir perfeccionando las técnicas de mantenimiento y obviamente una planeación más precisa. El gran desarrollo alcanzado por la industria nos exige también una mayor precisión en las labores de mantenimiento.

Actualmente se define mantenimiento como el conjunto de técnicas destinadas a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible buscando la más alta disponibilidad y con el máximo rendimiento de los recursos.

Desde este punto de vista, el mantenimiento puede ser una fuente de ahorro de recursos para una empresa bien administrada o por el contrario, si no se le presta el cuidado y la atención debida, puede convertirse en una fuga importante de capital económico, trabajo, tiempo y cualquier otro recurso en general.

En el Hospital Nacional San Juan de Dios, se manejan grandes cantidades de equipos médicos y no médicos, los cuales sirven para brindar el servicio general de consulta y atención a los pacientes de la institución. La gestión adecuada de todos los recursos dará como resultado una mejor atención a los pacientes, ya que la salud de la población representa uno de los factores más importantes para el desarrollo de un país.

En primer lugar en este trabajo se establecerá la necesidad de la realización de un diagnóstico de la Unidad de Conservación y Mantenimiento, todo esto con el objetivo de determinar parámetros medibles necesarios que se irán utilizando conforme avanza el proyecto. Posteriormente se determinaran estrategias y procedimientos que permitan mejorar y optimizar los procesos de inventario y control de los aparatos médicos existentes dentro del hospital para asegurar un mejor servicio en cuanto a diagnósticos y tratamientos para los pacientes y una propuesta de estrategias de mantenimiento que aseguren la disponibilidad de los equipos y el alargue de su vida útil según las especificaciones del fabricante.

Primeramente se muestran los objetivos generales y específicos perseguidos con la realización del presente estudio, para posteriormente mostrar el desarrollo del estudio contenido en cuatro capítulos básicos los cuales se detallan a continuación:

- En el Capítulo 1, Generalidades; Se muestran los antecedentes del hospital Nacional San Juan de Dios, de la Unidad de Conservación y Mantenimiento (UCYM) y de la Sección de Mantenimiento del Equipo Médico, entendida como la encargada del mantenimiento del equipo médico del hospital. Se muestran los datos importantes del anteproyecto, como el planteamiento del problema, la formulación del problema, la justificación y alcances, así como también las limitaciones y los beneficios esperados con los resultados del estudio.
- En el Capítulo 2, Marco teórico; Se muestran las ideas centrales sobre el mantenimiento, tales como su definición, su importancia y finalidad, los objetivos que persigue, los tipos de mantenimiento con los que se trabajará en el presente estudio, así como también su explicación correspondiente. Se explican los lineamientos dictados por el Ministerio de Salud para el funcionamiento de la Unidad de Conservación y Mantenimiento, la estructura actual de la Unidad, así como sus estrategias y funciones. En este capítulo se describe la administración de la unidad en cuanto a su planeación, objetivos, visión, misión, estrategias y presupuestos. Así mismo se identifican en este punto las áreas de acción para la Unidad de Conservación y Mantenimiento y el mantenimiento brindado por empresas externas o subcontratadas y el brindado por Mantenimiento Central.
- En el Capítulo 3, Diagnostico de la situación actual de la Sección de Mantenimiento de equipo médico del Departamento de Mantenimiento del Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana; se define todo el estado actual de los procesos, las metodologías empleadas para el levantamiento del diagnóstico, se muestra la recopilación de datos por las fuentes primarias y

secundarias, se muestran todos los antecedentes del hospital y el personal actual, herramientas, equipos de protección; así como los resultados de las entrevistas realizadas en la entrevista, la interpretación de la información y resultados, los diagramas causas-efectos, el control actual de la información, los procesos actuales y las eficiencias actuales del mantenimiento correctivo.

- En el capítulo 4, Diseño de un plan de mantenimiento para el equipo médico del Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana, se muestran las propuestas separadas en cuatro secciones, gestión de Equipos, de personal, de trabajos y de control, donde se explican a profundidad los formularios a emplear, la importancia del inventario y su levantamiento, los procesos y la contratación, se definen parámetros para capacitaciones y además también se brinda un plan agregado para la contratación de personal. Todo ello es gestionado al final por un programa informático el cual es explicado en la Gestión de control.

Se presenta en las siguientes páginas el resultado del estudio, esperando que llene las expectativas esperadas por el lector y que de una forma especial sea de completo agrado.



CAPÍTULO I: GENERALIDADES

1. CAPÍTULO I GENERALIDADES.

1.1. ANTECEDENTES.

1.1.1. Hospital San Juan de Dios.

La capacidad de asegurar la salud de las personas es definida como uno de los principales medibles del nivel y calidad de vida de una nación, por lo que todos los esfuerzos dirigidos al mejoramiento de este servicio aumentarían el nivel de vida de la población. Santa Ana no siempre contó con los recursos para asegurar la salud de su población, por lo que en los siguientes párrafos se narra el nacimiento histórico del Hospital Nacional San Juan de Dios.

Durante el gobierno español, la asistencia de enfermos estaba en manos de la caridad pública. En el mejor de los casos, los enfermos eran atendidos en las casas de personas acomodadas quienes preparaban cuartos interiores para recibirlos, pero en general esta atención se brindaba en las calles y portones de los templos, utilizando medicinas empíricas. Dado que esto resultaba incómodo y poco digno, la necesidad de contar con establecimientos adecuados que tuvieran el carácter de oficiales se hacía sentir.

Uno de los establecimientos que surgió a raíz de las circunstancias fue el Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana y del que, gracias al interés de algunas personas por conocer y registrar datos relevantes sobre los inicios de esta institución, es posible hacer una breve reseña histórica ya que los archivos del Hospital fueron quemados por órdenes de un administrador de la institución, quien no los consideró importantes.

Nace en el año de 1823, ante la necesidad de atender a los enfermos ambulantes, un grupo de personas piadosas se organizaron formando una hermandad para patrocinar la Fundación del Hospital.

En 1844, el Gobierno acordó la fundación del Hospital, comenzando a funcionar en 1848 según decreto legislativo del 6 de marzo del mismo año. La historia del nacimiento

del Hospital Nacional “San Juan de Dios” de Santa Ana, tuvo lugar en San Salvador, el 13 de Marzo de 1848, cuando la Asamblea Nacional emitió un decreto en el que acordó el establecimiento de un hospital en la ciudad de Santa Ana. En ese entonces, capital del Departamento de Sonsonate.

Cinco meses más tarde, el 16 de Agosto de 1848, los principales vecinos de la población reunidos con el señor Gobernador del Departamento de Santa Ana, establecieron la Junta de Caridad del Hospital, esto debido a la exigencia de un decreto con fecha 20 de Agosto de 1841; señalándose la administración de los hospitales por una hermandad que se llamaría de Caridad, pero fue hasta 1853 cuando el gobierno que presidía el Licenciado Francisco Dueñas cedió a la Junta de Caridad la casa de Don Vicente Zepeda, ubicada en el centro de la ciudad donde el Hospital empezó a funcionar el 7 de junio del mismo año; iniciándose con cuatro camas, y siendo nombrado como médico el Doctor Manuel Rodríguez, teniendo la obligación de hacer una visita diaria.

En el año de 1854, Doña Andrea Menéndez. Donó la cantidad de Doscientos cincuenta colones, siguiendo posteriormente otras donaciones.

Desde su inauguración, el Hospital Nacional San Juan de Dios, tuvo como sede la casa de Don Vicente Zepeda, siendo el Doctor Manuel Rodríguez el médico y Don Wenceslao García el boticario. Pocos años funcionó el Hospital en la casa de Don Vicente Zepeda, pues en 1858 con motivo de una epidemia del Cólera Morbos, el Gobierno de la República ordenó cerrarlo por considerar que su ubicación para la salubridad pública, no era conveniente. A raíz de este hecho y gracias al desarrollo económico de la zona, que hacía gala de la producción de café, se centraron esfuerzos en obtener un lugar que reunieran las condiciones de extensión y ubicación que la construcción del Hospital requeriría.

Siendo este el sitio actual de su ubicación elegido y aceptado en aquel entonces. Así, se construye el Hospital en un lugar más grande y con mejores condiciones, iniciándose su construcción en 1862 (Diario Oficial LA GACETA. Ejemplar N° 88. Pág.350 Diciembre

de 1848.) En el sitio actual, con lo cual abrió su sección de hospitalización a la que llamaban, Casa de Enfermería en 1869. En 1879 los sacerdotes Miguel Rosales y Fray Felipe de Jesús Moraga gestionaron la venida de las hijas de la caridad de San Vicente de Paúl, de las cuales cuatro de ellas fueron enviadas al Hospital para prestar sus servicios. A los esfuerzos de Sor Anselma Cabrera se debe la construcción de la Capilla del Hospital.

En 1904 se nombró el primer Director del Hospital, cargo que desempeñó el Doctor Federico Vides Serrano, este año también se inauguró la Capilla del Hospital. Con el correr de los años se hizo necesaria la construcción de un nuevo edificio que estuviera equipado para atender a un mayor número de pacientes. La base para esta nueva obra fue el donativo de Don Rafael Meza Ayau, (cincuenta mil colones exactos) depositados en el Banco Occidental; secundado por otro donativo que entregó el Gobierno de la República; se trabajó sin interrupción gracias a la subvención mensual que dio el mismo Gobierno y donativos particulares. Así se colocó la primera piedra, iniciando su construcción aproximadamente desde 1947.

El 2 de Julio de 1928, se construyó junto al antiguo Hospital formándose un solo edificio, en una extensión de tres manzanas de terreno; posteriormente el Señor Jaime Hill y su familia hicieron el donativo, para construir el edificio de Ginecología y Obstetricia. Dicho edificio fue inaugurado el año de 1952.

El Hospital “San Juan de Dios “de Santa Ana se inició en 1950 con dos enfermeras como jefes de Servicios de Medicina y Cirugía, supervisadas por una “Celadora”; debido a que el número de pacientes aumentaba y se tenía que satisfacer las necesidades básicas, cumplir sus tratamientos, reportar anomalías entre otras actividades, las dos personas antes mencionadas, se ofrecieron para supervisar la atención de los enfermos por el mismo salario y turnándose un día cada una.

El hospital ha sufrido en el tiempo muchas transformaciones pues cuenta en la actualidad con los Servicios Básicos de Atención Médica, algunas sub especialidades,

Servicios de Apoyo, Servicios de Formación Profesional, Programas de Atención Especializada entre otros servicios, que requieren financiamiento; también el hospital es utilizado con referencias de otros hospitales de la Región Occidental, para tratamientos que este hospital siendo en este tiempo un hospital de Segundo Nivel y de acuerdo a la Señora Ministra María Isabel Rodríguez, el hospital San Juan de Dios de Santa Ana debe pasar a ser un Hospital de Tercer Nivel, para lo cual se espera el acompañamiento con recursos financieros que hagan frente a este reto.

Un hospital de tercer nivel es aquel que brinda atención médica a las actividades encaminadas a restaurar la salud y rehabilitar a usuarios referidos por los otros niveles (primer y segundo nivel), que presentan padecimientos de alta complejidad diagnóstica y de tratamiento, a través de una o varias especialidades médicas, quirúrgicas o médico-quirúrgicas. Este nivel puede comprender también funciones de apoyo especializado para la vigilancia epidemiológica; actividades de investigación y desarrollo de recursos humanos altamente capacitados.

Los servicios básicos de salud son: Medicina Interna, Cirugía General, Pediatría Gineco Obstetricia y las Sub especialidades son : Atención 24 horas en Unidad de emergencias, Consulta Externa, Cuidados Intensivos de Adultos y Pediátrico, Dermatología Endocrinología, Gastroenterología, Nefrología Clínica Dialítica, Neumología, Urología, Neurología, Psiquiatría, Coloproctología, Neurocirugía, Oftalmología, Ortopedia y traumatología, Otorrinolaringología, cardiología, Cirugía maxilo facial, en Servicios de apoyo se cuenta con: Banco de sangre, Salas de Operaciones; Laboratorio Clínico, Farmacia, Servicios de Imagenología y rayos x, anatomía patológica, Fisioterapia, Prótesis y Órtesis, Clínica del tabaco, Programas como: Atención integral al adolescente, Atención Integral al paciente VIH, Vigilancia Epidemiológica, Centro Centinela y para extremo se tiene un Depósito de desechos de materiales Radiológicos Altamente peligrosos, Unidad Formadora de profesionales que atiende a los Residentes y Capacitaciones al personal del hospital.

1.1.2. Información general de la sección.

En el año de 1990 se comenzó Sección de Mantenimiento de Equipo Médico con una persona a cargo de dicha unidad. Debido al poco personal se empezó a seleccionar el equipo más relevante de reparación ya que no se contaban con suficientes herramientas de trabajo y tampoco con un local específico de Sección.¹

En 1992 se vio la necesidad de contratar a otra persona debido a la cantidad de equipo médico con el que contaba el hospital en ese entonces. Dicha persona recibió las respectivas capacitaciones para que fuera capaz de realizar el trabajo deseado dentro de la Sección de Mantenimiento de Equipo Médico. A partir de estas fechas se vio la necesidad de más herramientas de trabajo, para lo cual se hizo una lista de todos los instrumentos necesarios y con el apoyo de la dirección se realizó la compra con un desembolso de cinco mil colones.

A partir del año de 1993 se incorporaron otras dos personas dentro del personal especializado de la Sección de Mantenimiento de Equipo Médico. En el año de 1997 la GTZ, después de un estudio, hizo la recomendación a la dirección del hospital de ese entonces de un local exclusivo para realizar las labores de la Sección y con las condiciones necesarias. Fue por medio de un donativo y de la GTZ que se hizo posible la disposición de un local para la Sección. Durante varios años se han hecho diferentes cambios de ubicación para esta área. En el año 2005 se construyó un local cerca de la Unidad de Conservación y Mantenimiento, y cerca del taller del hospital, dicho local cuenta con baños, mesas de trabajo y herramientas. También se contrataron dos médicos más, llegando a ser cuatro técnicos biomédicos los que estaban disponibles.

¹ Fuente: Entrevista realizada al personal de la Sección de Mantenimiento del Equipo Médico del Hospital Nacional San Juan de Dios.

En este año se contaba con personal calificado para realizar las labores de mantenimiento de los equipos médicos. Se crearon programas de mantenimiento preventivo, ya que se tenía a disposición los recursos para realizar estas tareas. En el año de 2006 falleció un técnico y al siguiente año el tercer técnico renunció. Hasta la fecha, el hospital se ha quedado funcionando con dos técnicos, los cuales se encargan de la reparación y mantenimiento de más de quinientos equipos médicos.

1.1.3. Ubicación física dentro de la institución.

La Sección de Mantenimiento de Equipo Médico se encuentra ubicada en un área física continua al espacio físico destinado a la Unidad de Conservación y Mantenimiento del Hospital San Juan de Dios de Santa Ana, ya que de esta forma se facilita la comunicación entre ambas partes y así responder de manera rápida y coordinada ante los problemas que se presenten. También cerca de la sección se encuentra el taller mecánico en donde están disponibles todas las herramientas y equipos necesarios para que los técnicos de mantenimiento realicen su trabajo. En el anexo 2 se muestra el plano completo del Hospital San Juan de Dios de Santa Ana. A continuación se muestra la ubicación de la Sección de Mantenimiento de Equipo Médico dentro de las instalaciones del hospital:

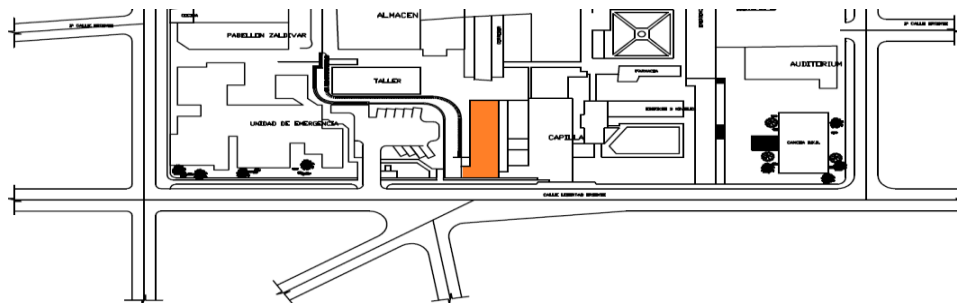


Figura 1. Ubicación de la Sección de Mantenimiento de Equipo Médico dentro del hospital, se resalta en color naranja el área destinada a esta sección.

Fuente: Plano de Conjunto del Hospital Nacional San Juan de Dios

1.1.4. Áreas del terreno

El Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana está ubicado en un terreno de 63,997.6 m² aproximadamente.

El plano de conjunto del hospital se encuentra en el Anexo 2 y su dirección es la 13° Avenida Sur, N° 1, Santa Ana.

La vía telefónica a través de la cual la población se puede comunicar con el hospital es el tel. 2435-9500.

1.1.5. Áreas de influencia.

A nivel de la zona occidental, el hospital San Juan de Dios es el hospital nacional con mayor capacidad de camas instaladas (469 en total) y con los servicios médicos más especializados; por ende éste se encarga de recibir a pacientes que no pueden ser atendidos en otros hospitales debido a la limitada capacidad instalada que de estos o por el requerimiento clínico del paciente. El hospital San Juan de Dios de Santa Ana se encarga de prestar los servicios de salud dentro del municipio de Santa Ana pero también se encarga de brindar la atención médica a los pacientes que son remitidos de cualquier municipio del occidente del país. Cuando la capacidad de respuesta del hospital San Juan de Dios de Santa Ana es excedida debido a la falta de personal y equipo para la atención de los pacientes, todos estos son remitidos a otros hospitales de la zona central según la especialidad de este.

El Hospital es muy complejo porque en un solo hospital se atienden diversidad de servicios por ello es importante contar con todo el apoyo gubernamental.

EL Hospital Nacional de Santa Ana, para comprender su funcionamiento, es necesario contextualizarlo dentro de un marco poblacional regional, ya que según el

Reglamento General de Hospitales se define como “hospital de zona “, por lo anterior resulta imprescindible conocer la variables socio demográficas de la misma.

Según el último censo poblacional el occidente del país (6ª censo de población DIGESTYC 2007) en cuanto a sus variables socio demográficas sobresalen los siguientes datos :

Tabla 1. Población total, distribución porcentual, extensión territorial y densidad poblacional:

Departamento	Población	Porcentaje en relación al país	Extensión territorial km.	Densidad poblacional por Km.
Ahuachapán	319503	5.6	1239.6	258
Santa Ana	523,655	9.1	2023.2	259
Sonsonate	438960	7.6	1225.2	358
Total(occidente)	1282118	22.3	4488	291.6

Elaborado por grupo de tesis.

La región, de acuerdo a sus datos poblacionales, sus departamentos se ubican en las pociões 3, 4 y 7 a nivel nacional (Santa Ana 9.1%, Sonsonate 7.6% y Ahuachapán el 5.6%), lo que es importante señalar por las capacidades instaladas ante los fenómenos epidemiológicos que enfrenta la zona.

Tabla 2. Según la variable sexo, se presenta la siguiente distribución poblacional

Departamentos	Hombres		Mujeres	
	Total	%	Total	%
Ahuachapán	155159	48.6	164344	51.4

Departamentos	Hombres		Mujeres	
	Total	%	Total	%
Santa Ana	250969	47.9	272686	52.1
Sonsonate	212252	48.4	226708	51.6

Elaborado por grupo de tesis.

Es importante mencionar que los municipios de Santa Ana y Ahuachapán se encuentran clasificados entre los primeros 10 municipios de mayor población en El Salvador y el porcentaje de población urbana equivale al 55% .

Tabla 3. Las variable grupo Etéreo que atiende la región se distribuye de la siguiente manera

Edad	Distribución porcentual
<1-12	24 %
10-19	21%
20-59	47.3
60 Y MAS	7%

Elaborado por grupo de tesis.

Tabla 4. En los últimos 5 años, el hospital se ha organizado funcionalmente con los siguientes elementos:

Información del hospital	
Nº de consultorios	35
Nº de camas:	469
No censales :	52
Departamentos asistenciales	Medicina, cirugía, gineco-obstetricia, cirugía

Información del hospital	
especializados de hospitalización	y pediatría.
Servicios ambulatorios	Consulta externa (2 : gineco-obstetricia y especialidades médicas); Emergencia
Servicios intermedios especializados	UCIP,UCI, Neonatología
Servicios de apoyo diagnóstico	Laboratorio, banco de sangre, farmacia (2), RX (2), anatomía patológica.
Subespecialidad medicas	24 subespecialidades.
Nº de quirófanos	7 funcionales de 10 quirófanos.
% de personal medico	18% incluye los médicos residentes
% de personal de enfermería	29% incluye las auxiliares.
%Personal administrativo y áreas de apoyo	47% (10% servicios de apoyo)

Fuente: Unidad de Conservación y Mantenimiento.

Es importante mencionar que el nosocomio tiene la responsabilidad de atender la demanda de salud de la población de occidente estimada en un 15% de casos que demanda atención en salud remitidos del primer nivel.

1.1.6. Unidad de Conservación y Mantenimiento

El área de mantenimiento fue creada con el propósito de mantener un control del funcionamiento de la maquinaria, mobiliario e infraestructura del hospital, además se buscaba reducir los costos de mantenimiento ya que en décadas pasadas el hospital

subcontrataba los servicios de reparación de mobiliario y equipo. En un principio el área de mantenimiento contaba con una cantidad de 26 personas las cuales ayudaban en las actividades de mantenimiento pero actualmente se han reducido por razones tales como jubilaciones y renuncias y las plazas perdidas por estas razones no han podido ser recuperadas a la fecha.

Las dependencias en el organigrama no han tenido cambios significativos con el paso de los años lo cual permite un entendimiento claro de la jerarquía existente entre las áreas. La dirección es la única que ha tenido cambios ya que en la historia del hospital ha habido nueve cambios de director. Entre las maquinas más importantes con las que se contaba al principio en el área de mantenimiento se pueden mencionar los taladros, generadores de poder, agitadores de pintura, entre otras; dichas maquinas fueron donadas por GTZ (Gesellschaft für technische Zusammenarbeit) la cual es una sociedad de responsabilidad limitada sin fines de lucro, propiedad del Gobierno de la República Federal de Alemania. Posteriormente se realizaron las gestiones para la compra de maquinaria nueva como soldadores, sierras y otros equipos que servían para la reparación del equipo médico.

Debido a que el personal contratado poseía pocos conocimientos para realizar las actividades de mantenimiento del equipo médico, se vio la necesidad de capacitarlos y de esta forma incrementar el nivel de conocimiento de la mano de obra con la que se contaba en ese momento.

Anteriormente el control en la bodega solo se llevaba mediante un cardex en el cual se describían los estados del inventario, pero con la ayuda de la GTZ se implementaron formatos como las ordenes de trabajo y solicitudes de reparaciones; las cuales permitían llevar un mejor control de las actividades y los suministros que se utilizan en las actividades de mantenimiento así como también el tiempo y el costo invertido en estas.

1.1.7. Sección de Mantenimiento de Equipo Médico.

En el año de 1972, los hospitales de El Salvador se habían visto en la necesidad de subcontratar a empresas que se encargaban de brindar servicios técnicos a todo el equipo médico con el que se contaba; estos servicios eran tanto de mantenimiento preventivo como correctivo. Pero debido a los altos costos anuales que generaba esta contratación, se decidió crear el Área Mantenimiento de Equipo Médico de como parte de las áreas funcionales de cada hospital.

En 1978 el Ministerio de Salud comenzó con el proyecto de la creación de un área encargada de brindar servicios de reparación y mantenimiento de equipo médico dentro de las instalaciones de cada institución hospitalaria. Para la selección de personal se necesitaba que el individuo fuera bachiller y tuviera conocimientos básicos de electricidad. Fue así que se preseleccionaron a sesenta personas a nivel de todo el Ministerio de Salud. Para la siguiente fase se descartó a la mitad de los aspirantes quedando treinta personas, los cuales recibieron una capacitación de seis meses necesaria para realizar la última fase de selección. Después de dichas pruebas quince nuevos técnicos capacitados llegarían a conformar el equipo de mantenimiento médico a nivel nacional, los cuales formaron parte de la Sección de Mantenimiento de Equipo Médico dentro de cada uno de sus hospitales.

Una vez conocidas las generalidades de hospital y las generalidades de la Unidad de Conservación y Mantenimiento se puede pasar a dictar las generalidades del presente estudio.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El hospital San Juan de Dios de Santa Ana es uno de los hospitales, a nivel nacional que cuenta con la mayoría de áreas de atención médica, incluyendo las ramas de especialización más críticas. La correcta funcionabilidad del hospital va más allá de las labores ejecutadas por el personal médico y de sus arduos intentos por restaurar la salud y salvar la vida de los pacientes que le son encomendados.

Para la realización del presente documento se han hecho visitas en las que se ha consultado al personal del Hospital San Juan de Dios: médicos, enfermeras, administrativos y hasta pacientes disponibles que esperan ser atendidos, todo con la finalidad de recabar, por fuentes primarias, la información requerida para determinar algunos de los problemas que necesitan ser resueltos con urgencia en dicha entidad. Ver anexo 1 y sección 3.4.3 en la que se muestran las respuestas obtenidas.

Para esto es necesario tener presente que un hospital no solo cuenta con personal capacitado para atender las enfermedades y padecimientos de los pacientes, también existe un grupo de personas que administran el hospital, la infraestructura, los equipos y maquinarias, las comunicaciones, logística, servicios generales y procedimientos entre otros.

En base a esas pláticas y búsquedas generales de información se ha llegado a conocer una situación común entre todas las áreas: el cliente, en este caso el solicitante del servicio de mantenimiento no siempre obtiene los resultados satisfactorios del equipo médico que se envía a mantenimiento.

Esta disconformidad se debe a que al solicitante no le es entregado el equipo con prontitud después de solicitado el mantenimiento, el personal no es versátil para encargarse de cualquier tipo de mantenimiento y sobre todo la información que se maneja para el historial y las estadísticas de mantenimiento no se hace eficientemente y los formatos no son llenados por completo. Además no se cuenta con el control de los insumos requeridos para el mantenimiento.

En la actualidad, el ámbito tecnológico dentro del ambiente hospitalario es importante ya que con la ayuda de la tecnología médica, como por ejemplo: maquinas anestésicas, equipos de terapias, electrocardiógrafos, nebulizadores, cámaras incubadoras, desfibriladores, entre otros, es posible combatir una gran cantidad de enfermedades las cuales pueden resultar mortales para las personas.

Dentro de la institución hospitalaria se encuentran varias áreas las cuales son de vital importancia para el servicio de consultoría a los pacientes, ejemplos de estas áreas son: maternidad, medicina hombres, medicina mujeres, pediatría, área de diálisis, etc.; todas estas áreas sirven para atender pacientes con diferentes padecimientos; pero también existen otras áreas como la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y la Sala de Emergencia, las cuales son áreas con una mayor criticidad ya que en estas ingresan todos aquellos pacientes que se encuentran en estado crítico o pacientes cuya vida se encuentra en un alto estado de riesgo. Por eso debido al nivel de importancia de estas áreas se requiere que todo el equipo médico como electrocardiógrafos, monitores de signos vitales, desfibriladores, rayos X, incubadoras, máquinas de alumbrado, doplers y otros equipos especializados que se utilizan en todas las áreas se encuentren en óptimas condiciones para poder brindar la atención necesaria a los pacientes ya que la vida de estos depende en gran medida de estas máquinas.

Por la falta de materiales, instrumentos, herramientas y personal necesario para el mantenimiento preventivo y predictivo, las actividades de mantenimiento que se realizan dentro de la institución son más de índole correctivos, además de ello, otro aspecto que afecta en gran medida el funcionamiento de la Unidad de Conservación y Mantenimiento es la falta de un control actualizado de la maquinaria existente dentro de la institución, ya que no se cuenta con un sistema que permita llevar a cabo un seguimiento actualizado de la maquinaria que pueda determinar: las maquinas que están funcionales, las que sobrepasaron su vida útil, las que necesitan mantenimiento y las maquinas cuya reparación ya no es viable; por ende dicha información ayudara a determinar si deben ser reemplazadas o desechadas.

Existe equipo médico que no posee un indicador, el cual permita corroborar cuales son las actividades y el tipo de mantenimiento que se le debe de realizar a la maquinaria. Tampoco existe un indicador que sirva para verificar las especificaciones técnicas del equipo médico, tales como, voltaje, dimensiones, proveedores, vida útil, etc.

Existe también la necesidad de mejorar y optimizar el manejo del registro de la información tanto de las actividades de mantenimiento como del estado general del equipo y de esta forma llevar un control actualizado de todas las actividades referentes al equipo médico.

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

Toda organización que brinda productos o servicios a la población debe contar con sus procedimientos de trabajo bien definidos, con sus equipos funcionando de manera óptima y además con su personal laborando en un clima de trabajo agradable, todo ello para garantizar estándares altos de calidad. En un hospital se debe garantizar la más alta disponibilidad de los equipos médicos para poder así brindar siempre el servicio requerido, contar con el personal idóneo y con procesos claros para agilizar el trabajo y minimizar al máximo los tiempos muertos.

Actualmente la Unidad de Conservación y Mantenimiento del Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana no cuenta con el recurso humano para realizar un inventario actualizado del equipo médico existente, el cual es necesario para comenzar con la fase de diagnóstico del mismo. No existe un programa específico de mantenimiento preventivo el cual pueda reducir la frecuencia de fallas y casos de mantenimiento correctivo.

No se cuenta con un sistema eficiente del manejo de información, el cual muestre el registro de inventario y las actividades diarias de mantenimiento.

Debido a esto, la Unidad de Conservación y Mantenimiento del Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana, debe recomendar nuevas actividades y estrategias para el levantamiento y manejo de la información y datos; el control del estado del equipo por medio del inventario y el diseño de sus estrategias de mantenimiento para poder optimizar el funcionamiento y disponibilidad del equipo médico que se utiliza dentro del hospital, y para estas problemáticas se propone el: “DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA EL EQUIPO MÉDICO DEL HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS DE SANTA ANA”.

1.4. JUSTIFICACIÓN.

Es de gran importancia tener en cuenta que el equipo médico directo e indirecto (con contacto y sin contacto con el paciente respectivamente) deben estar siempre disponibles para brindar el servicio que los pacientes requieren.

En la actualidad el equipo tecnológico del hospital carece de un diagnóstico objetivo del estado de funcionamiento real de las maquinarias, no porque no se quiera hacer o porque no se vea de importancia, si no debido a la alta especialización de conocimientos que requieren estos aparatos y el hospital cuenta con pocos recursos humanos para realizarlos. Este estado desconocido del equipo dificulta la planificación, diseños de las estrategias y políticas de labores de mantenimiento preventivas y predictivas entre otras y enfocarse en la optimización de recursos más que en las actividades correctivas de mantenimiento. Para poder continuar con el diagnóstico especializado se tiene la necesidad de categorizar el equipo según sus niveles de riesgo.

Esta problemática genera paralizaciones y deterioro de maquinaria y mayores desembolsos de efectivo que podrían ser encaminados a labores que el hospital necesita aún más, buscar la combinación de estrategias de mantenimiento que hagan que se reduzca el costo al límite permisible según la maquinaria tecnológica utilizada y mejorar el sistema de inventario y codificación de esta maquinaria sería una gran ayuda para la administración del orden y mantenimiento.

Ante lo plasmado anteriormente, se debe iniciar el proceso con el desarrollo de programas concebidos y planificados de inventariado, llevando un control del mantenimiento de las maquinas o equipos médicos, con lo que se colaboraría considerablemente en la búsqueda de la integración del sistema gerencial, infraestructura tecnológica, personal calificado y apoyo sistemático del hospital nacional.

Hay que tener en cuenta que el mantenimiento se encuentra íntimamente vinculado con todas las áreas funcionales de una organización, por lo que el desempeño de cada área organizativa está relacionado con el desempeño del Departamento de Mantenimiento y

debido a que en un hospital se trabaja directamente con las vidas de las personas se tienen que redoblar todos los esfuerzos para reducir las posibilidades de desmejoramiento de la salud y fallecimiento de los pacientes por causas que son completamente evitables, como no tener una maquinaria disponible porque no se han contado con planes claros para darle su debido mantenimiento. Esta es una de las razones principales que atan y restringen la funcionabilidad del Hospital San Juan de Dios y por ello este trabajo se vuelve importante.

1.5. OBJETIVOS.

1.5.1. Objetivo general.

1. Diseñar un plan de mantenimiento para el equipo biomédico en el hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana.

1.5.2. Objetivos específicos.

1. Diseñar propuestas funcionales encaminadas al mejoramiento de la atención y consultoría médica de los pacientes del Hospital Nacional San Juan de Dios.
2. Elaborar fichas técnicas detallando las características principales del equipo médico de la institución.
3. Diseñar las combinaciones óptimas de las estrategias de mantenimiento en cuanto a personal y programación de rondas de mantenimiento preventivo para el equipo médico en el hospital San Juan de Dios de Santa Ana.
4. Justificar la necesidad de personal adicional dentro de la Unidad de Conservación y Mantenimiento del Hospital Nacional San Juan de Dios en base a cálculos de resultados actuales.
5. Desarrollar un sistema informático para el control de inventario técnico actualizado del equipo médico existente dentro del hospital San Juan de Dios de Santa Ana.

1.6. ALCANCES.

Un estudio tiene como finalidad definir un problema, sus causas, sus propiedades, sus soluciones y su seguimiento entre otros aspectos, por ello en el presente estudio es necesario delimitar todos los aspectos pertinentes a este.

Ante ello, los alcances del estudio se definirán como la suma total de todos los productos y sus requisitos o características, dicho de otra manera, se definirá como los entregables del proyecto.

Ante ello, a continuación se listaran algunos alcances esperados tras la realización del trabajo de grado en cuestión:

- Desarrollar el levantamiento del inventario del equipo médico existente en el hospital tanto en archivos de oficina, en papel, en forma digital y en forma física para cada equipo.
- Realizar los planes de mantenimiento para aquellos equipos médicos con alta criticidad obtenidos según métodos específicos.
- Diseño de formato de una ficha técnica para cada equipo médico donde se registrará el estado del equipo y las actividades de mantenimiento, ya sean preventivas o correctivas, proporcionando un mejor control de registro y del estado de cada equipo.
- La información de los registros de inventario de equipos actualizados, aportarán datos confiables para futuras planificaciones de la unidad de conservación y mantenimiento, esto realizado por medio de una información sistemática encaminada a la evaluación periódica de su capacidad funcional.

1.7. LIMITACIONES.

En el diseño del estudio se han visualizado una serie de restricciones en las diferentes etapas de realización del proyecto, ante ello es necesario definir las para poder controlarlas y minimizar al máximo cualquier riesgo que pueda presentarse a partir de ellas.

A continuación se definen las limitaciones del estudio.

- Levantamiento de la información histórica y procedimental de la Unidad de Conservación y Mantenimiento en base a investigación por fuente primaria, esto debido a que los antecedentes de la Unidad no se encuentran documentados, específicamente la Sección de Mantenimiento de Equipo Médico.
- Debido a que el mantenimiento del equipo médico de tecnología avanzada es realizado a través de licitaciones, el diseño de los programas y estrategias de mantenimiento será dirigido únicamente para el equipo médico que es reparado por la Sección de Mantenimiento del Equipo Médico.
- El levantamiento de inventario será para el equipo médico que abarca las categorías de alta y media tecnología pero sin tomar en cuenta el equipo de oficina y el no médico.
- La entrada a ciertas áreas del hospital está restringida debido a su naturaleza y a la disponibilidad dentro de las mismas.
- El personal encuestado será solamente el doctor encargado o la enfermera en jefe de cada unidad del hospital, dependiendo de la disponibilidad de cada uno.
- En el sistema informático a diseñar, se introducirán únicamente datos del equipo médico al cual se realizó el inventario.

1.8. BENEFICIOS ESPERADOS.

La mejora continua es una herramienta de la que no se está exento en una entidad hospitalaria, pero para llegar a su utilización es necesaria la planificación y puesta en marcha de procedimientos concebidos; todo ello para lograr mejoras en el sistema que conlleven siempre a traer los beneficios esperados. Para el siguiente estudio se han definido los siguientes entregables:

- ✓ Mantener el adecuado control del equipo médico directo e indirecto en existencia dentro del hospital San Juan de Dios.
- ✓ Mediante el seguimiento de los programas de mantenimiento del equipo se podrán reducir y prevenir fallas en la maquinaria y el uso de recursos innecesarios para su reparación.
- ✓ La utilización de las fichas técnicas permitirá tener un mejor conocimiento de la maquinaria y facilitara así la realización del programa y cronograma de actividades de mantenimiento de esta.
- ✓ Mejorará el servicio de atención al cliente proporcionando consultas de primera calidad.
- ✓ Se podrá aumentar la vida útil de los equipos así como mejorar su disponibilidad, por lo que se asegura que el presente estudio ayudará a utilizar adecuadamente la tecnología existente en el hospital.
- ✓ Se lograrán mejoras en las gestiones de mantenimiento al tener una priorización de equipos médicos y organización de estos, así como estrategias claras que se encuentren en comunión con las políticas del hospital.



CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2. CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. MANTENIMIENTO.

El mantenimiento es un servicio que agrupa una serie de actividades cuya ejecución permite alcanzar un mayor grado de confiabilidad en los equipos, máquinas, construcciones civiles, instalaciones, etc.

La confiabilidad² se puede definir como la capacidad de un producto de realizar su función de la manera prevista. De otra forma, la confiabilidad se puede definir también como la probabilidad en que un producto realizará su función prevista sin incidentes por un período de tiempo especificado y bajo condiciones indicadas.

La labor del Departamento de Mantenimiento es de gran importancia ya que ayuda a mantener constante la producción y servicio dentro de una organización, esto debido a que minimiza las interrupciones concernientes a fallos mecánicos o de instalaciones; y es tan importante que incluso contribuye en la prevención de accidentes y lesiones en el trabajador además de reducir costos indirectos de operación. Los encargados de mantenimiento tienen la responsabilidad de mantener en buenas condiciones, la maquinaria, herramientas y equipo de trabajo, lo cual permite un mejor desenvolvimiento y seguridad evitando riesgos en el área laboral.

2.1.1. La importancia del Mantenimiento.

El objetivo primordial del mantenimiento es conservar todos los bienes que componen los eslabones del sistema que afecta directa e indirectamente a los servicios, en las mejores condiciones de funcionamiento, con un muy buen nivel de confiabilidad,

² Definición tomada de <http://www.solomantenimiento.com>

calidad y menor costo posible. Así también el mantenimiento no solo se dedica a la reparación de maquinaria, también debe de velar por las instalaciones de: iluminación, sistemas de energía, agua, aire acondicionado, calles internas, pisos, depósitos, etc.

2.1.2. La finalidad del Mantenimiento.

En la actualidad las empresas se encuentran obligadas a alcanzar altos valores de producción con exigentes niveles de calidad y así de esta forma poder cumplir con las necesidades de los clientes. Debido a esto es que las actividades de mantenimiento son de vital importancia dentro del funcionamiento de una empresa.

La finalidad del mantenimiento entonces es conseguir el máximo nivel de efectividad en el funcionamiento del sistema productivo y de servicios con la menor contaminación del medio ambiente y mayor seguridad para el personal al menor costo posible.

2.1.3. Objetivos del Mantenimiento.

Los objetivos del mantenimiento deben alinearse con los de la empresa y estos deben ser específicos y estar presentes en las acciones que realice el área.

Algunos de los objetivos más importantes del mantenimiento son:

1) Máxima producción:

- Asegurar la óptima disponibilidad y mantener la fiabilidad de los sistemas, instalaciones, máquinas y equipos.
- Reparar las averías en el menor tiempo posible.

2) Mínimo costo:

- Reducir a su mínima expresión las fallas.
- Aumentar la vida útil de las maquinas e instalaciones.

- Manejo óptimo de stock.
- Manejarse dentro de los costos anuales regulares.
- Prepararse contra erogaciones imprevistas relativas a mantenimiento.

3) Calidad requerida:

- Cuando se realizan las reparaciones en los equipos e instalaciones, aparte de solucionar un problema, se debe mantener la calidad requerida.
- Mantener el funcionamiento regular de la producción sin distorsiones.
- Eliminar las averías que afecten la calidad del producto.

4) Conservación de la energía:

- Conservar en buen estado las instalaciones auxiliares.
- Eliminar paros y puestas en marcha continuos.
- Controlar el rendimiento de los equipos.

5) Conservación del medio ambiente:

- Mantener las protecciones en aquellos equipos que pueden producir fugas contaminantes.
- Evitar averías en equipos e instalaciones correctoras de contaminaciones.

6) Higiene y seguridad:

- Mantener las protecciones de seguridad en los equipos para evitar accidentes.
- Adiestrar al personal sobre normas para evitar los accidentes.
- Asegurar que los equipos funcionen en forma adecuada.

Cabe mencionar que el recurso humano juega un papel importante dentro del mantenimiento de cualquier empresa y debido a esto es que se deben de capacitar a los

trabajadores para poder realizar las actividades de mantenimiento. También se debe capacitar a los trabajadores para poder realizar actividades fundamentales de control de calidad y así disminuir las posibilidades de que se dé un error o un fallo que altere la funcionabilidad de la empresa.

2.1.4. Tipos de Mantenimiento.

Debido a que el rubro y el ambiente organizacional son diferentes para cada empresa, sus políticas también deben ser diferentes. Cada uno de los departamentos que integran ese todo llamado organización, deben operar a su vez sobre las mismas políticas generales organizativas. En base a ello el Departamento de Mantenimiento debe adoptar el tipo de mantenimiento (o la combinación de tipos de mantenimiento) que más se adapte a las políticas y necesidades de su organización. En base a lo escrito anteriormente es necesario decir que son muchos los tipos de mantenimiento conocidos en la actualidad, pero para el presente estudio se considerarán los explicados a continuación.

Mantenimiento Correctivo.

El mantenimiento correctivo consiste en reparar las averías o fallos a medida que se van produciendo.

Un fallo, es la paralización total debido a un desperfecto en la maquinaria o en las instalaciones, esto debido a su pérdida completa de funcionabilidad; sin embargo una avería es una pérdida parcial de funcionabilidad de un equipo o instalación haciendo que este no opere con las especificaciones con las cuales fue fabricado pero pueda seguir operando.

El Mantenimiento Correctivo es la intervención necesaria para poder solucionar un defecto, o una falla ya ocurrida, en este caso, las instalaciones, maquinas o equipos operan con deficiencia (avería) o directamente no funcionan (fallo).

El personal encargado de avisar de las averías o fallos es el propio usuario de las máquinas y equipos, y el encargado de realizar las reparaciones es el personal de mantenimiento.

El principal inconveniente de este tipo de mantenimiento, es que el usuario detecta la avería en el momento que necesita el equipo, ya sea para ponerlo en marcha o bien durante su utilización.

Sus características son:

- Está basado en la intervención rápida, después de ocurrida la avería.
- Conlleva discontinuidad en los flujos de producción y logísticos.
- Tiene una gran incidencia en los costos de mantenimiento por producción no efectuada.
- Tiene un bajo nivel de organización.
- Se denomina también mantenimiento accidental.

Mantenimiento Preventivo.

El mantenimiento preventivo es la ejecución planificada de un sistema de inspecciones periódicas, cíclicas y programadas de un servicio de mantenimiento previsto como necesario, para aplicar a todas las instalaciones, maquinas o equipos, con el fin de disminuir los casos de emergencia y permitir un mayor tiempo de operación en forma continua.

Es decir, el mantenimiento preventivo, se efectúa con la intención de reducir al mínimo la probabilidad de falla o evitar la degradación de las instalaciones, sistemas, máquinas y equipos.

Es la intervención de mantenimiento prevista, preparada y programada antes de la fecha probable de aparición de una falla.

El objetivo del Mantenimiento Preventivo es dotar a la organización de un sistema que permita detectar y corregir el origen de las posibles fallas técnicas y no reparar las consecuencias de las mismas una vez que estas se han producido.

Cualquiera que sea el nivel de mantenimiento preventivo aplicado, subsistirán irremediablemente fallas residuales de carácter aleatorio, pero el objetivo de este tipo de mantenimiento es reducirlas al mínimo permisible.

Mantenimiento Preventivo – Correctivo.

Es el tipo de mantenimiento híbrido que combina las virtudes del mantenimiento correctivo con el mantenimiento preventivo.

Este mantenimiento se aplica cuando solo se cuenta con operaciones de corrección y se desean agregar operaciones de prevención, todo esto con el objetivo de disminuir las fallas y los costos que estas producen; pero sin dejar de realizar algunas correcciones a medida que vayan siendo necesarias.

2.2. LINEAMIENTOS DICTADOS POR EL MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL QUE DEBE CUMPLIR LA UNIDAD DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

La Unidad de Conservación y Mantenimiento del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social es el responsable de la conservación y mantenimiento de las instalaciones, infraestructura, equipos, servicios de apoyo, vigilancia y del control de bienes muebles e inmuebles de los hospitales gubernamentales, asegurando así la disponibilidad oportuna de estos recursos para beneficio de la población.

Para su funcionamiento cuenta con la Unidad de Conservación y Mantenimiento dentro de cada hospital, la cual está integrada por el Departamento de Mantenimiento, Servicios Generales, Transporte, la Unidad de Patrimonio, Departamento de Lavandería y la Sección de Vigilancia.

La coordinación de cada una de estos componentes permite un mejor desempeño de las labores hospitalarias y una mejor atención tanto para pacientes como para las personas que visitan a las personas ingresadas en el hospital.

2.2.1. Estructura Organizativa de la Unidad de Conservación y Mantenimiento.

A continuación se muestra el organigrama de la unidad de conservación y Mantenimiento del Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana³.

³ Fuente: Deberes del jefe de la Unidad de Conservación y Mantenimiento Misión y Visión

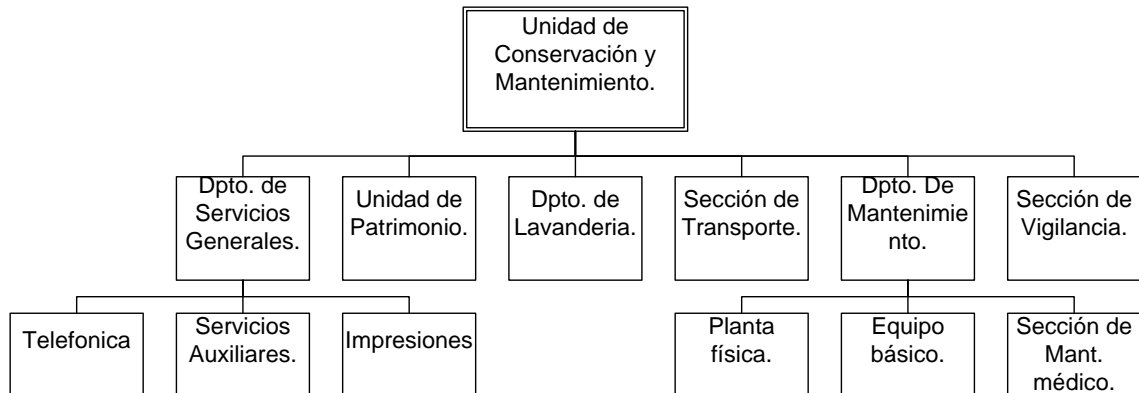


Figura 2. Organigrama actual de la Unidad de Conservación y Mantenimiento (UCYM).

Elaborado por grupo de tesis.

2.2.2. Estrategias de la Unidad de Conservación y Mantenimiento.

- ✓ Contratar recurso humano capacitado para el desarrollo de las actividades de la unidad.
- ✓ Implementar programa de mantenimiento preventivo y correctivo de mobiliario, equipo e instalaciones.
- ✓ Implementar mecanismos de registro y control de bienes y servicios.
- ✓ Elaborar un plan de reemplazo de equipo y mobiliario.
- ✓ Elaborar un inventario actualizado y evaluar periódicamente el mobiliario y equipo.

2.2.3. Funciones generales de la Unidad de Conservación y Mantenimiento.

- ✓ Elaborar los diferentes planes operativos (Presupuesto, programas de compras, de bienes, y contratación de servicios, programa de mantenimiento preventivo y correctivo, programa de capacitaciones) para la provisión de servicios técnicos de Conservación y Mantenimiento a los establecimientos de Salud en base a sus necesidades.

- ✓ Determinar las necesidades y asistencia en el trámite de compras de bienes y contratación de servicios para la Conservación y Mantenimiento de los establecimientos de salud.
- ✓ Ejecutar y verificar el cumplimiento de los planes operativos.
- ✓ Dar seguimiento al proceso de compra y contratación de servicios.
- ✓ Asegurar la aplicación y cumplimiento de las diferentes normas técnicas emitidas por el ente rector para la Conservación y Mantenimiento de la infraestructura, bienes y equipo de los establecimientos de Salud.

2.3. DESCRIPCIÓN ADMINISTRATIVA DE LA UNIDAD DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El proceso de administración se refiere a planear y organizar la estructura de las empresas, en la cual se ejecutan la dirección y el control para darle seguimiento a los procesos administrativos. A continuación se presenta un estudio de la aplicación de estas fases del proceso administrativo en la Unidad de Conservación y Mantenimiento del Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana con el propósito de conocer la forma en la que se realizan las actividades en cada una de ellas.⁴

2.3.1. Planeación.

La planeación es una forma concreta de la toma de decisiones que aborda el futuro específico que quieren las organizaciones y uno de sus puntos críticos reside en la forma

⁴ Fuente: Deberes del jefe de la Unidad de Conservación y Mantenimiento Misión y Visión

adecuada de organizar el trabajo. Es un proceso mediante el cual se determina hacia donde se quiere dirigir, con qué medios, que pasos deben seguirse y en cuanto tiempo.⁵

La unidad cuenta con algunas de las herramientas de planeación como son los objetivos, visión, misión y estrategias, las cuales se muestran a continuación.

Objetivos.

OBJETIVO GENERAL:

- ✓ Organizar el Sistema de Conservación y Mantenimiento, considerando las fortalezas para adecuarlas al modelo de sistema integrado de mantenimiento ya establecido, con el fin de lograr el funcionamiento u operativización del mismo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ✓ Gestionar los recursos humanos, financieros y tecnológicos necesarios para el funcionamiento del sistema integrado de Conservación y Mantenimiento.
- ✓ Introducir a la Unidad de Mantenimiento los lineamientos estandarizados de Mantenimiento preventivo oficializados por el Mantenimiento de Nivel Central.
- ✓ Mejorar el tiempo de respuesta a las solicitudes de Mantenimiento Correctivo.
- ✓ Coordinar de forma eficiente al personal de limpieza y ayudantes de servicio para poder cubrir las áreas que necesiten.
- ✓ Mejorar las instalaciones del taller de mantenimiento.

⁵ Fuente: Desarrollo de habilidades directivas.
Autor: Juan José Huerta y Gerardo Rodríguez.

Misión.

Ser responsables por la conservación y mantenimiento de las instalaciones, infraestructura, equipos, servicios de apoyo, impresiones, vigilancia y control de bienes muebles e inmuebles de la red de abastecimiento que conforma el Hospital San Juan de Dios de Santa Ana asegurando de esta manera el correcto funcionamiento y suministro de estos recursos con el fin de beneficiar a toda la población.

Visión.

Ser un ente descentralizado en la gestión y provisión de servicios de conservación y mantenimiento logrando un alto grado de eficiencia en la provisión de servicios a todos los departamentos del Hospital, contando para ello con los recursos humanos, financieros y tecnológicos, los cuales permitan crear un entorno adecuado en armonía con el medio ambiente para proveer servicios de salud con la calidad que la población se merece.

Estrategias.

A continuación se muestran las estrategias de la Unidad de Conservación y Mantenimiento

- ✓ Implementar un mecanismo de supervisión y control de las herramientas de trabajo.
- ✓ Elaborar un plan para el control del mantenimiento.

Presupuesto.

La Unidad realiza cálculos para el presupuesto anual. Lo hacen en referencia a los cálculos basados en el funcionamiento real de cada equipo, la cantidad de cada equipo en existencia y el registro histórico de las salidas de bodega en concepto de repuestos y mano de obra. Todos estos cálculos son pedidos por la administración anualmente para realizar el presupuesto general.

Este cálculo representa el presupuesto para cubrir con las erogaciones planificadas anualmente para el funcionamiento óptimo de la Unidad de Conservación y Mantenimiento. Sin embargo, a pesar de ser aprobado dicho presupuesto por la administración general, el hospital desembolsa las cantidades trimestralmente a la Unidad, ya que el presupuesto del hospital está dirigido en primera instancia a las necesidades básicas del mismo, como lo son medicinas y los gastos fijos, por lo que la Unidad debe regir su funcionamiento de acuerdo a la disponibilidad de efectivo en esos momentos. Debido a esta condición, cuando se presenta una falla estos se ven obligados a cubrir aquellas que no requieran incurrir en gastos para proceder a su reparación y, por otra parte, a tramitar los recursos para cubrir el mantenimiento que es necesario hacer pero que no se tienen los recursos que se necesitan.

2.3.2. Organización del Departamento de Mantenimiento.

La organización permite poner en orden los esfuerzos y definir la estructura adecuada, así como la posición relativa de las actividades que habrán de desarrollarse. Puede definirse como el arreglo de las funciones que se estiman necesarias para alcanzar los

objetivos; es una indicación de la autoridad y la responsabilidad asignada a las personas que tienen a su cargo la ejecución de las funciones respectivas.⁶

Estructura Organizativa del Departamento de Mantenimiento.⁷

El Departamento de Mantenimiento, tal y como se muestra en la Figura 1 de este documento, pertenece a la Unidad de Conservación y Mantenimiento del Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana. En la siguiente figura se detalla cómo está constituido actualmente el Departamento de Mantenimiento de forma aislada.

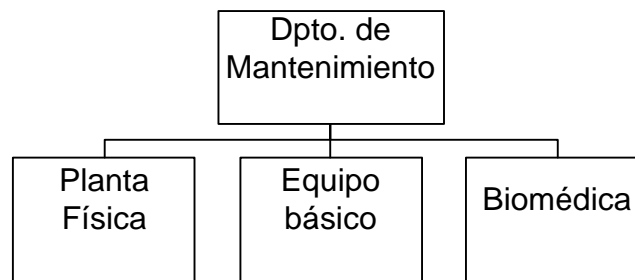


Figura 3. Organigrama actual del departamento de mantenimiento.

Fuente: Unidad de Conservación y Mantenimiento.

La máxima autoridad para el jefe del Departamento de Mantenimiento es el jefe de la Unidad de Conservación y Mantenimiento, el cual a su vez es regido por el Administrador y este depende directamente del Director del hospital tal y como se muestra en la figura 3. El jefe de la UCYM es el responsable de planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades técnico administrativas de esta.

⁶ Fuente: Desarrollo de habilidades directivas.

Autor: Juan José Huerta y Gerardo Rodríguez.

⁷ Fuente: Deberes del jefe de la Unidad de Conservación y Mantenimiento Misión y Visión.

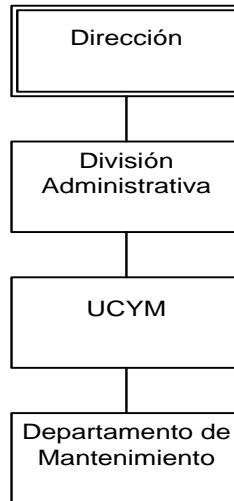


Figura 4. Jerarquías para el Departamento de Mantenimiento.

Fuente: Unidad de Conservación y Mantenimiento.

Descripción Organizativa de la Unidad de Conservación y Mantenimiento

Tan y como se describió en la sección 2.3.2.1 Estructura organizativa del Departamento de Mantenimiento; dicho departamento está compuesto por tres divisiones muy importantes para el desempeño de sus labores, estas tal y como se muestran en la figura 2 son: Planta Física, Equipo Básico y la Sección de Mantenimiento de Equipo Médico, los cuales se encargan de brindar el mantenimiento a equipos e instalaciones específicas dentro del hospital. A continuación se describe cada una de ellas:

PLANTA FÍSICA:

- ✓ El jefe de esta área es el encargado de coordinar a las personas a cargo de velar por el mantenimiento y funcionalidad de las instalaciones del hospital, llámense estas instalaciones eléctricas, servicios de agua potable y negra, estructura física y mobiliario (escritorios, camillas, sillas, entre otros). Dicho de

otra manera se trabaja directamente para mantener toda la infraestructura con las instalaciones, incluyendo por tanto trabajos tales como albañilería, carpintería y obra de banco entre otros.

EQUIPO BÁSICO:

- ✓ La sección de Equipo Básico contenida dentro del Departamento de Mantenimiento es la encargada de velar por el buen funcionamiento de todo el equipo no médico pero que es siempre de suma importancia para brindar el servicio requerido, dentro de estos equipos se encuentran los motores, lavadoras, ventiladores de aire, cocinas, cuarto de máquinas, calderas, plantas de emergencia, aires acondicionados, entre otros.

SECCIÓN DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO MÉDICO:

- ✓ El Jefe de esta área es el encargado de velar que el equipo médico se mantenga funcionando con el rendimiento óptimo establecido por el fabricante. Se encarga de mantener todo el equipo médico con circuitos electrónicos tales como los utilizados para exámenes de laboratorios, monitoreo de pacientes, nebulizadores, respiradores, incubadoras, sistemas de gases médicos (oxígeno, aire comprimido y succión) entre otros. En esta Sección se tiene el compromiso de atender el equipo médico de mediana tecnología, esto debido a que no hay equipo de pruebas para alta tecnología. En el Anexo 6 se muestra un Checklist empleado por la Sección de Mantenimiento de Equipo Médico para brindar el Mantenimiento Preventivo Programado a los equipos que están bajo su responsabilidad

Funciones de la Unidad de Conservación y Mantenimiento

- ✓ Planificar y organizar la ejecución de tareas con cada sección.
- ✓ Elaboración de planes operativos anuales.
- ✓ Planificar el mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones, infraestructura y equipos de las Instalaciones.
- ✓ Gestionar la compra de equipos, materiales e insumos para realizar todas las actividades.
- ✓ Velar por el cumplimiento de los objetivos y el reglamento disciplinario de la Institución.

2.3.3. Dirección

La dirección pone en marcha todos los lineamientos establecidos durante las fases de planeación y organización. En ella se logran las formas de conducta más deseables en los miembros del organismo, por lo que su calidad se refleja en el logro de los objetivos, en la implantación de sistemas y procedimientos y en la eficiencia del sistema de control en el hospital.

2.3.4. Control.

El control permite verificar las actividades a fin de asegurarse de que se estén llevando a cabo como se planeó y de no ser así, corregir cualquier desviación significativa.

Se apoyarán las estrategias y labores de control de las actividades, proponiendo un sistema que genere datos de interés para evaluar el desempeño estadístico de la unidad.

La forma en que se controla el mantenimiento correctivo, que es el que se está aplicando hasta la fecha es por medio del uso de órdenes de trabajo, las cuales facilitan la determinación de las prioridades de reparación así como el registro de las mismas.

2.3.5. Esquema operativo.

Los hospitales deben operar con distintos factores para el funcionamiento del servicio e igual que cualquier otra empresa de cualquier otra naturaleza se encuentran en libertad de diseñar esquemas operativos de forma y de funcionabilidad como mejor se adapte a sus necesidades. Existen patrones básicos para ello, pero las necesidades son propias para cada hospital por lo que los esquemas varían de uno a otro. En el Hospital Nacional San Juan de Dios se opera según las modalidades siguientes:

Mantenimiento con Personal Propio.

Es el personal con que cuenta el Departamento de Mantenimiento y es el responsable para atender labores de mantenimiento correctivo en la planta física, equipos médicos, y equipos industriales (no médicos), los sistemas o redes de agua potable, vapor, electricidad, gases médicos, entre otros, con un grado de complejidad en la mayoría de ellos de bajo a intermedio.

El número y grado de calificación técnica de las personas que integran esos departamentos, estará en función del grado de complejidad del hospital, del desarrollo gerencial del mismo y sobre todo de la actitud y apoyo de sus directivos hacia el área de mantenimiento.

Cuando la capacidad de resolución del mantenimiento local es rebasada por el alcance tecnológico o por asuntos de cualquier otra índole, se solicita el apoyo de la unidad a nivel central.

Servicios de Mantenimiento del Nivel Central.

El Departamento de Mantenimiento General (de Nivel Central), cuenta con el recurso humano más calificado y con mejores equipos y herramientas de trabajo, instrumentos

de medición, entre otros; y un buen nivel de organización por lo que es quien debe brindar a los hospitales, asesoría, capacitación y más que nada apoyo técnico en la reparación de fallas de mediana a alta complejidad.

Servicios de Mantenimiento Externo.

Son los servicios de mantenimiento que presta la empresa privada a través de dos tipos de contrato: El contrato de Tipo General, el cual es otorgado y controlado a nivel central para dar mantenimiento preventivo y correctivo en líneas de equipos de mediana o alta complejidad y contratos de Tipo Local que son mediante los cuales un hospital le encarga a una empresa o persona natural, servicios de mantenimiento correctivo y preventivo. En esta categoría se incluyen también los trabajos de reparación y fabricación de piezas que se encargan a talleres privados, el suministro y control de químicos para el tratamiento de aguas, reacondicionamiento de equipos, etc.

**CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO DE LA
SITUACIÓN ACTUAL DE LA
SECCIÓN DE MANTENIMIENTO DEL
EQUIPO MÉDICO DEL
DEPARTAMENTO DE
MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL
NACIONAL “SAN JUAN DE DIOS DE
SANTA ANA”**

3. CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA SECCIÓN DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO MÉDICO DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL NACIONAL “SAN JUAN DE DIOS DE SANTA ANA”

3.1. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO.

Para llevar a cabo el diagnóstico se utilizaron dos tipos de investigación: la investigación primaria y la investigación secundaria, todo con el objetivo de abordar eficientemente el problema y todos los factores que le afectan, cuáles son las principales causas del problema, así como los efectos que estas puedan ocasionar.

También se utilizó la investigación del tipo descriptiva para identificar rápidamente las problemáticas presentadas en el área de mantenimiento; esto debido a que se necesita conocer la situación actual del mantenimiento en el Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana, por lo que se mencionan a continuación las siguientes herramientas a utilizar:

- ✓ Gráficos de barras
- ✓ Diagramas de Pareto
- ✓ Diagramas de causa y efecto.

La información ha sido recopilada directamente por el equipo de trabajo mediante la observación directa, a través de recorridos por las instalaciones del Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana, así como la realización de entrevistas al Jefe de la Unidad de Conservación y Mantenimiento, al Jefe de la Unidad de Mantenimiento y a los Jefes de todas las demás unidades del hospital, con el propósito de recabar información veraz y completa.

Además se considera la información de tipo bibliográfico pues algunos de los puntos que constarán en el diagnóstico ya han sido obtenidos por otras personas, como por ejemplo la misión y visión de la unidad, por lo que se hará uso de las fuentes secundarias de investigación.

3.1.1. Recopilación de Datos.

Los datos han sido recopilados directamente con el personal involucrado y la información secundaria ha sido recolectada en base a estadísticas y documentos del hospital. En los apartados 3.1.1.1 y 3.1.1.2 se explica el proceso de recolección de información de fuentes primarias y secundarias.

Recopilación de información de fuentes primarias.

Para recolectar la información por medio de fuentes primarias se hizo uso de la observación directa, encuestas y entrevistas, de esta forma se pudo obtener información directamente de las personas relacionadas con el problema y se realizaron llevando a cabo el siguiente procedimiento:

1. Planeación de la entrevista: Para lo cual primero se determinó cual era la información que se necesitaba recopilar.
2. Selección de las personas de quienes se necesita obtener información.
3. Elaboración de una guía para la entrevista (objetivo y preguntas claras relacionadas con el tema).
4. Programación de las entrevista. Se planeó el tiempo necesario para realizar las entrevistas.
5. Invitación al entrevistado. Se le informo sobre el objetivo y se acordó la fecha y lugar donde se realizaría la entrevista.
6. Realización de la entrevista.

Haciendo uso de las fuentes primarias de investigación se pudo recopilar la información pertinente a la descripción de la planta física del Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana, la información pertinente a los servicios brindados por las áreas médicas, los procedimientos empleados, así como la descripción administrativa de la UCYM.

Recopilación de información de fuentes secundarias.

Para recopilar información por medio de fuentes secundarias se llevó a cabo una investigación bibliográfica en la que se tomaron en cuenta libros y documentos tales como:

- Manuales del Ministerio de Salud Pública.
- Manuales internos.
- Libros sobre mantenimiento.
- Trabajos de graduación.
- Publicaciones en internet.

Toda esta información recopilada ha ayudado considerablemente en el levantamiento de la información y ha contribuido considerablemente en la elaboración de las propuestas realizadas en el capítulo cuatro.

Herramientas utilizadas en la recolección y análisis de datos.

Las siguientes herramientas, son herramientas de ingeniería, de control de calidad y de estadística que han permitido clasificar, ordenar, tabular y presentar la información recolectada.

- Diagramas de causa y efecto.
- Listas de chequeo.
- Entrevistas estructuradas y no estructuradas.

- Gráficos de Pareto.
- Gráficos de barras.
- Gráficos circulares o de pastel.

Método de investigación.

Una vez definidos los tipos de investigación a utilizar, se procedió a concebir la manera práctica y concreta de buscar respuesta a las interrogantes sobre el tema. El plan que se utilizó para este caso es el siguiente:

1. El primer paso fue obtener el permiso requerido para ingresar a las instalaciones del hospital San Juan de Dios de Santa Ana. El permiso fue extendido por el jefe de la Unidad de Conservación y Mantenimiento y aprobado por el Director de la institución hospitalaria.
2. Una vez obtenido el permiso para ingresar a las instalaciones del hospital, se realizaron las primeras entrevistas no estructuradas con el Jefe de la Unidad de Conservación y Mantenimiento para recopilar información general.
3. Se realizaron visitas técnicas (tomando en cuenta la disponibilidad de tiempo del personal cuando fue necesaria su colaboración), para llevar a cabo la aplicación de técnicas de recopilación de información, a través de las entrevistas realizadas al Jefe de la Unidad de Conservación y Mantenimiento, información utilizada para elaborar la descripción física del hospital.
4. Con la información recopilada, se procedió a la tabulación y análisis de la misma, para lo cual se emplearon herramientas como gráfico de barras, gráfico de Pareto, diagrama de causa y efecto, entre otras.

5. Con ayuda de las autoridades de la Unidad se coordinaron recorridos por las instalaciones del hospital, con el fin de conocer su estado actual, los equipos médicos con los cuales se trabaja y el mantenimiento que se le brinda a dichos equipos.
6. Se realizaron los recorridos para actualizar el inventario de las diferentes áreas del hospital y verificar las existencias del equipo médico dentro de dichas áreas.
7. Se realizó un análisis el cual permitió determinar los problemas principales relativos con el mantenimiento, para esto se muestran cuatro tipos de gestiones en el capítulo cuatro:
 - Gestión de recursos humanos
 - Gestión de trabajos
 - Gestión de equipos
 - Gestión de control de mantenimiento

Dichas gestiones se realizaron y analizaron por separado para poder detectar de esta forma los principales problemas existentes dentro de cada una de estas y así abordar cada uno de ellos con una solución factible y funcional.

8. Se establecieron propuestas de estrategia para mejorar el mantenimiento del equipo médico. Dichas estrategias se realizaron tomando en cuenta los costos, el tiempo y el recurso humano con el que se cuenta actualmente dentro del hospital y los problemas detectados dentro de cada una de las gestiones antes mencionadas.
9. Finalmente se utilizó un lenguaje de programación en el cual se integraran las propuestas hechas a fin de poder llevar un control actualizado del equipo médico que se maneja dentro de la institución hospitalaria.

3.2. DESCRIPCIÓN OPERATIVA DE LA UNIDAD DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

3.2.1. Personal.

El personal que actualmente labora en la Unidad de Conservación y Mantenimiento del Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana ha sido distribuido en base a sus conocimientos y experiencia en cada una de las áreas en que este se divide. En las siguientes tablas se presentan los nombres, cargos y funciones que desempeñan únicamente los jefes de la UCYM, el Departamento de Mantenimiento, la Sección de Mantenimiento de Equipo Médico, Planta Física y Equipo Básico dentro del hospital, los cuales constituyen las áreas a estudiar en el presente documento, con especial atención a la UCYM y Sección de Mantenimiento de Equipo Médico.

Tabla 5. Responsabilidades y obligaciones del jefe de la UCYM.

UNIDAD DE CONSERVACION Y MANTENIMIENTO		
Nombre	Ing. Ernesto Magaña	
Grado académico	Ingeniero Industrial	
Áreas bajo su cargo	Lavandería y Ropería	Vigilancia
	Alimentación y Dietas	Transporte
	Patrimonio	Mantenimiento
	Servicios Generales	
Funciones	Velar por la Conservación y Mantenimiento de las Instalaciones, Infraestructura, equipos, servicio de apoyo, impresiones, vigilancia y control de bienes muebles e inmuebles del Hospital.	
	Planificar, controlar y evaluar el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos e infraestructura de la Institución.	
	Determinar las necesidades y asistencia en el trámite de compra de bienes y contratación de servicios para la conservación y mantenimiento del Hospital.	
	Elaborar, ejecutar y verificar el cumplimiento de los planes operativos.	
	Participar en la elaboración de términos de referencia para la contratación de servicios y compra de repuestos y materiales.	

Tabla 6. Funciones de los Jefes del Departamento de Mantenimiento y la Sección de Mantenimiento de Equipo Médico, Equipo Básico y Planta Física.

DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		
Nombre	Técnico. José Adalberto Guzmán	
Áreas bajo su cargo	Sección de mantenimiento de equipo medico	Planta Física
	Equipo Básico	
Funciones	Planificar y organizar la ejecución de tareas con cada sección.	
	Elaboración de planes operativos anuales	
	Planificar el mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones, infraestructura y equipos de la Instalaciones	
	Gestionar la compra de equipos, materiales e insumos para realizar todas las actividades	
	Velar por el cumplimiento de los objetivos y el reglamento disciplinario de la Institución.	
SECCIÓN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPO MEDICO		
Nombre	Ing. Rafael Méndez.	
Áreas bajo su cargo	Ninguna	
Funciones	Realización de mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos médicos de baja y mediana tecnología de la Institución.	
	Realización anual de inventarios técnicos.	
	Participación en la recepción de equipos médicos nuevos.	
	Gestionar la compra de equipos, materiales e insumos para realizar todas las actividades	
	Realizar análisis técnico de equipos médicos para descargos.	
SECCIÓN DE PLANTA FÍSICA		
Nombre	Sr. Juan José Flores.	
Áreas bajo su cargo	Ninguna	
Funciones	Supervisar las labores de conservación y mantenimiento de la Planta Física y mobiliario de la Institución	
	Realización de mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones hidráulicas, eléctricas e infraestructura del Hospital	
	Preparar los materiales, herramientas, equipos y repuestos a utilizar en las tareas.	

	Participar en la selección de equipos que se pretenden adquirir.
SECCIÓN DE EQUIPO BÁSICO	
Nombre	Técnico. José Adalberto Guzmán.
Áreas bajo su cargo	Ninguna
Funciones	Realización de mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos electromecánicos, mecánicos, de vapor, termodinámicos y calderas. Preparar los materiales, herramientas, equipos y repuestos a utilizar en las tareas.

Fuente: Unidad de Conservación y Mantenimiento.

3.2.2. Herramientas de trabajo y equipos de protección.

Para realizar las actividades de mantenimiento dentro del hospital San Juan de Dios de Santa Ana, el departamento de mantenimiento dispone de una gran variedad de herramientas y equipos para poder realizar la reparación de las maquinas.

A continuación, en el siguiente apartado, se muestra una tabla en la que se definirán las herramientas y equipos con las que dispone el departamento de mantenimiento así como también la cantidad que se tiene de cada una de estas. También se mostrara el estado de las herramientas bajo una clasificación de bueno (B), malo (M) y defectuoso (D).

Herramientas.

Para asegurar la calidad de los trabajos de mantenimiento realizados por el departamento se debe asegurar la disponibilidad y el buen estado de cada uno de los recursos que se utilizarán para su ejecución. Para ello contar con las mejores herramientas es de vital importancia, ya que su buen estado y su buen uso contribuirá considerablemente para la solución de problemas de mantenimiento.

Con fines de conocer el inventario actual de las herramientas disponibles para los trabajos de mantenimiento, sus cantidades y su estado actual se elaboró un control de las herramientas utilizadas, a continuación se muestra el ejemplo de esta:

Tabla 7. Inventario de herramientas para trabajos de mantenimiento

Descripción	Marca	Cant	Estado		
			B	M	D
Cepillo p/carpintero # 5 12165	Stanley	1	X		
Cinta métrica de 5 metros	Troper	1	X		
Juego de llaves Allen pulgadas	Stanley	1	X		
Juego de llaves mixtas 86081	Stanley	1	X		
Llave stilson de 14"	Stanley	1	X		
Pinza punta plana 84 653	Stanley	1	X		
Almádana de 4 libras	s/m	2	X		
Almádana de 2 libras	s/m	1	X		
Cangreja de 10" 87437	Stanley	1	X		
Cangreja 12" 87 434	Stanley	3	X		
Cautín 25 watts	Weller	2	X		
Cautín tipo hacha de 500 watts	Feldhoff	1	X		
Cepillo de alambre con mango	s/m	1	X		
Cinzel de 1 x 12	Matco	2	X		
Cinta métrica de 5 metros	Truper	4	X		
Cinta métrica de 8 metros	Truper	3	X		
Dado 1 /2 rosca fina	s/m	1	X		
Dado 1 /2 rosca ordinaria	s/m	1	X		
Dado 1/ 4 rosca fina	s/m	1	X		
Dado 1/ 4 rosca ordinaria	s/m	1	X		
Dado 1/8 rosca fina	s/m	1	X		
Dado 1/8 rosca ordinaria	s/m	1	X		
Dado 3/16 rosca fina	s/m	1	X		
Dado 3/16 rosca ordinaria	s/m	1	X		
Dado 3/8 rosca fina	s/m	1	X		

Fuente: Departamento de Mantenimiento.

Equipos de protección.

Para que los trabajadores del Departamento de Mantenimiento puedan realizar sus labores de forma segura se les provee con equipo de protección personal. Este equipo no

es inventariado ya que debido a su uso debe ser reemplazado constantemente tal es el caso de los guantes, mascarillas, caretas, etc.

Desgraciadamente el equipo de protección suministrado es un equipo básico (guantes, caretas, botas, gabachas y mascarillas), sin embargo no existen equipos más especializados como arnés de seguridad y equipo de protección contra microorganismos y materiales radioactivos y nucleares entre otros.

3.3. RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS Y ENCUESTAS REALIZADAS.

Para hacer una propuesta objetiva es necesario saber, antes que nada, los diferentes puntos de vista de las personas implicadas; todo esto para garantizar que el diseño de los nuevos métodos propuestos puedan satisfacer las expectativas de las personas afectadas.

Por ello y con el propósito de conocer las opiniones de las personas que laboran en la Unidad de Conservación y Mantenimiento es que se realizó una entrevista al jefe de la Unidad y a todo el personal de la misma, además que se necesitaba conocer la opinión de todo el personal hospitalario acerca del servicio que esta presta, por lo que se consideró que quien tiene un mayor conocimiento acerca de su desenvolvimiento es el jefe de cada área, ya que es quien se encarga de reportar las fallas que se presenten en su unidad, es por ello que no se determinó una muestra de la población y los encuestados fueron la población entera.

3.3.1. Resultados de entrevista realizada al jefe del Departamento de Mantenimiento.

Según las respuestas obtenidas en la entrevista realizada al jefe del Departamento (Ver anexo 3), se ha recopilado la siguiente información:

1. El tipo de mantenimiento que se está llevando en el hospital es Correctivo-Preventivo, esto debido a que en la actualidad se están dirigiendo esfuerzos para utilizar formas sugeridas por GTZ para brindar el mantenimiento preventivo programado, sin embargo por el escaso personal (el cual es el factor que a consideración del jefe del departamento es el que más afecta el desempeño de este) con el que se cuenta la prioridad es el mantenimiento correctivo.
2. Las solicitudes de mantenimiento que llegan diariamente no se alcanzan a cubrir, sin embargo para determinar la prioridad de las solicitudes a responder se toma de base la sala de operaciones, UCIP, UCI y Neonatos ya que son las áreas de atención más críticas según la naturaleza de su servicio, además los problemas más frecuentes son originados por el uso inapropiado del equipo o porque el equipo básico ya se encuentra obsoleto. En la Unidad se cuenta con un inventario de equipo hospitalario, sin embargo a pesar de ser actualizado anualmente, no se encuentra completo.
3. El control de las reparaciones realizadas y faltantes así como el control de herramientas (en su mayoría manuales) se lleva en las computadoras de la oficina según los formatos de órdenes de trabajo y las solicitudes de mantenimiento recibidas.
4. El stock de materiales con que se cuenta es controlado desde la bodega y este no alcanza para cubrir con todas las necesidades. Para solicitar materiales a bodega se hace conforme a la orden de trabajo, donde se especifica el número de insumo a retirar, su costo y su fin, mientras que el bodeguero llena un control de existencias. Si no hay existencias en el almacén del material requerido, se realiza su cotización y se entrega a la U.A.C.I y ellos son los encargados de proceder con la gestión de la compra del insumo.

5. En el Departamento de Mantenimiento no se cuenta con equipo de protección salvo del básico (mascarillas, botas, gabachas y lentes) y se han registrado enfermedades y accidentes ocupacionales debido a falta de equipo y debido a descuido del personal.
6. El procedimiento desde que se presenta la falla hasta que se le da el mantenimiento es el siguiente: al detectar la falla o avería, el jefe de la unidad donde se presenta llena la solicitud de mantenimiento con todas las especificaciones que ella requiere y la lleva a la Unidad de Conservación y Mantenimiento; ya en la Unidad, se recibe la solicitud, se verifica el tipo de trabajo, se verifican las existencias de materiales y se realiza la programación diaria de trabajo para luego ser asignadas las actividades. La asignación se hace desde la jefatura, es allí donde se otorgan las órdenes de trabajo con las especificaciones de lo que debe hacerse y luego se ejecuta la orden. Si se carece de la capacidad técnica para responder a la solicitud se solicita el mantenimiento central o se contrata a terceros.
7. Las revisiones del sistema eléctrico e hidráulico son realizadas trimestralmente, para la cual es necesaria la eliminación de esta en la caja de circuitos y la suspensión de agua de la distribución general debido a que no se cuentan con los planos eléctricos para su reparación.
8. Para el cálculo del presupuesto de mantenimiento de terceros se listan los equipos a contratar el servicio y se realizan cotizaciones de mantenimiento, para los equipos básicos y planta física, el presupuesto se determina en base a la cantidad de existencias y a su estado funcional. La U.F.I se encarga de solicitar este presupuesto y ellos son los encargados de la distribución de fondos.

Nota: Cada numeral anterior no tiene relación con una pregunta específica de la encuesta, si no que se han agrupado respuestas que brindan información relacionada y complementaria para la formación de cada uno de los párrafos anteriores.

3.3.2. Resultados de entrevista realizada al personal del Departamento de Mantenimiento.

Según las respuestas obtenidas en la entrevista realizada al personal del Departamento de Mantenimiento (ver anexo 4), la información recopilada es la siguiente:

1. ¿Existe una programación de las actividades de mantenimiento que guie el desarrollo de su trabajo?

El cien por ciento de los encuestados coincidieron en que si existe una programación de actividades de mantenimiento.

2. ¿Si la respuesta es sí, como es esa programación?

Todos los encuestados respondieron que la programación se hace diariamente debido a la información suministrada en una reunión con el Jefe de la U.C.Y.M.

3. ¿Si la respuesta es no, como hace para realizar sus actividades?

Debido a que el cien por ciento de los encuestados respondió que si hay una programación para las actividades no existe un porcentaje que represente esta pregunta.

4. ¿Cómo sugeriría hacer la programación de actividades de mantenimiento?

Se opinó que la programación debía hacerse teniendo más en cuenta los insumos existentes en bodega y en base a las habilidades de cada persona.

5. ¿De qué forma le comunican cuando le asignan una tarea?

El 100% contestó que mediante formatos, recibiendo algunas veces indicaciones orales sobre trabajos a realizar.

6. ¿Se le proporcionan formatos que le permitan registrar las actividades del mantenimiento que se hayan efectuado en algún equipo?

El 100% de los encuestados dijo que utilizan el formato de la orden de trabajo (ver Figura 23 de la Orden de trabajo propuesta) en la cual se especifica la reparación realizada.

7. ¿Si la respuesta es sí, que hace con ellos?

Todos coincidieron que se llenan con los datos técnicos requeridos, se recolectan las firmas de aprobación por quien recibe el trabajo de la unidad solicitante y las firmas de aprobación y visto bueno del trabajo de la U.C.Y.M.

8. ¿Existe una concientización de todo el personal del hospital de los procedimientos que deben seguirse para solicitar el mantenimiento?

El 100% opina que si hay un esfuerzo con la colaboración de todo el personal siendo esta colaboración el resultado de muchas reuniones para explicar los objetivos de los formatos y del trabajo a prestar.

9. ¿Cuenta oportunamente con los recursos materiales (herramientas, repuestos, accesorios, y otros) necesarios para efectuar las actividades de mantenimiento?

El 80% opino que no se cuenta con los recursos necesarios para el mantenimiento en el momento oportuno mientras el restante dijo que algunas veces si se cuenta con ello.

10. ¿Cuentan con manuales del fabricante cuando se ejecutan tareas de mantenimiento en las que sea necesario recurrir a ellos?

El 100% respondió que cuentan solamente con algunos de ellos, pero no con todos y que muchas veces es necesario remitirse a archivos de mantenimiento central para indagar sobre la posible existencia de manuales.

11. ¿En el caso que no se tengan esos manuales, como hace para brindar la reparación?

La mayoría de respuestas dictan que contactan a los fabricantes, consultan con mantenimiento central, o realizan la revisión en base a su experiencia.

12. Marque con una “x” los siguientes tipos de trabajos que usted estaría apto para realizar.

Según la información recopilada se pudo observar que la mayoría de trabajadores están capacitados para la realización de sus tareas específicas, pero difícilmente realizan sin dificultad más de tres actividades que se les plantearon.

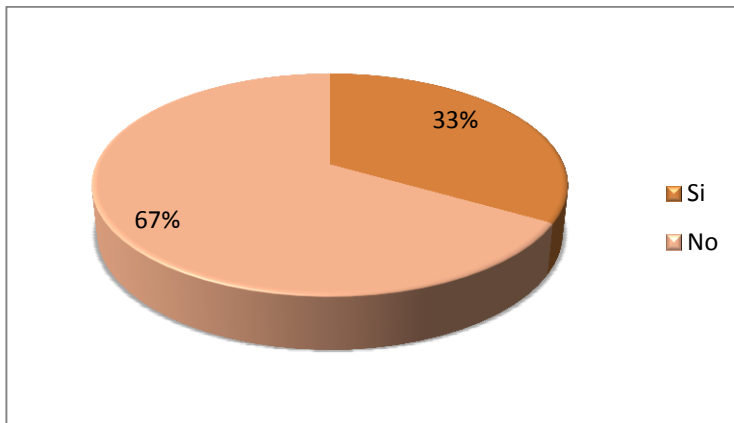
13. ¿Se le ha capacitado para realizar los trabajos anteriores o trabajos diferentes de mantenimiento?

El 60% opina que si han recibido más de alguna capacitación, mientras que el restante 40% opina que no se realizan muchos esfuerzos para capacitarlos.

3.3.3. Resultados de entrevista realizada al jefe encargado de cada unidad médica.

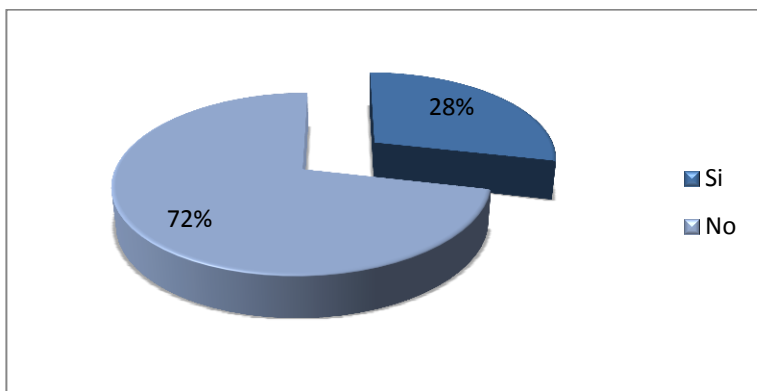
Según las respuestas obtenidas en la entrevista mostrada en el Anexo 1, realizada a los doctores encargados o a las enfermeras en jefe de cada unidad médica la información recopilada es la siguiente (se realizó a la totalidad de la población, siendo un total de 35 Unidades Médicas en total):

1. Cuando solicita un servicio de mantenimiento por algún problema en el equipo de la unidad ¿Lo resuelven inmediatamente?



Como puede apreciarse en la representación gráfica de las respuestas, el 33% de la población encuestada está conforme con los tiempos de respuesta a peticiones de mantenimiento del departamento, mientras que el restante 67% no están conformes con los tiempos en que les son devueltos los equipos ya reparados. Esto supone la existencia de usuarios inconformes con el servicio.

2. ¿Considera satisfactorio el tiempo que transcurre desde que se comunica la falla hasta que el problema es atendido?

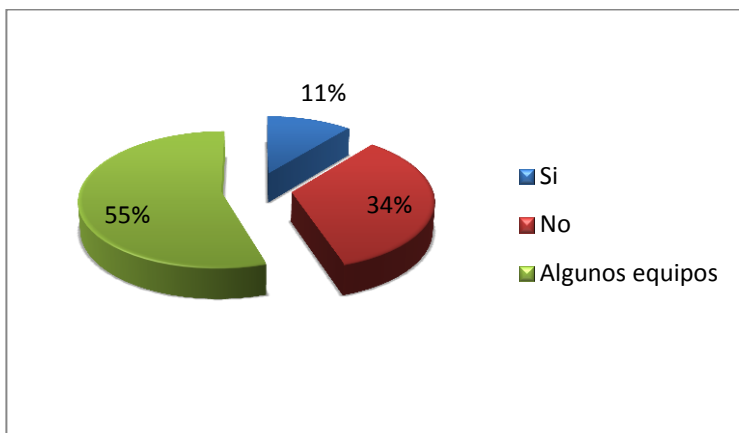


A pesar que en la respuesta anterior algunas personas se manifestaban conformes con la respuesta generada, en esta pregunta se observa que los encuestados opinan que se puede hacer más para mejorar los tiempos de reacción, contestando un 72% de la población que no están conformes con el tiempo transcurrido desde que se comunica el fallo hasta que el problema es solucionado.

3. ¿Aproximadamente cuánto tiempo se tardan en responder su problema?

Las personas encuestadas opinan que el tiempo de respuesta es muy variable y que depende mucho con el tipo de problema que se desea resolver, por ejemplo los equipos con necesidad de subcontratación pueden pasar en espera desde dos semanas hasta un mes mientras que los problemas relacionados con el equipo sencillo pueden pasar inactivos por la falla una semana o menos.

4. ¿Considera que ha aumentado la frecuencia de las fallas en su unidad en los últimos meses?



El 55% de los encuestados respondió a esta pregunta que si ha aumentado pero solo en equipos específicos, mientras que el 11% cree en el aumento a nivel general y un 34% opina que no ha habido aumento en la frecuencia de aparición de fallos.

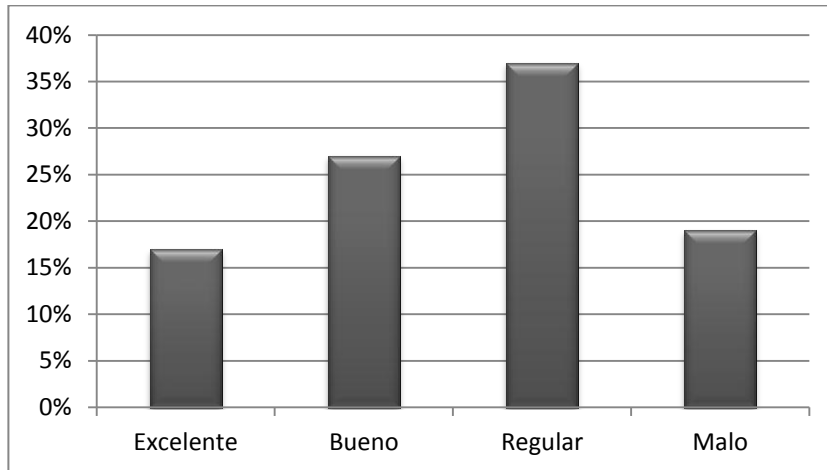
5. ¿Por qué motivo cree que ha sucedido esto?

La mayoría de los encuestados respondió que la frecuencia de los fallos está relacionada con la edad del equipo, puesto que algunos de los equipos médicos son antiguos solamente aparatos específicos son los que han presentado más fallos de lo normal en los últimos meses.

Otro gran porcentaje expreso que las averías y fallos han aumentado debido a la alta utilización y demanda del equipo médico.

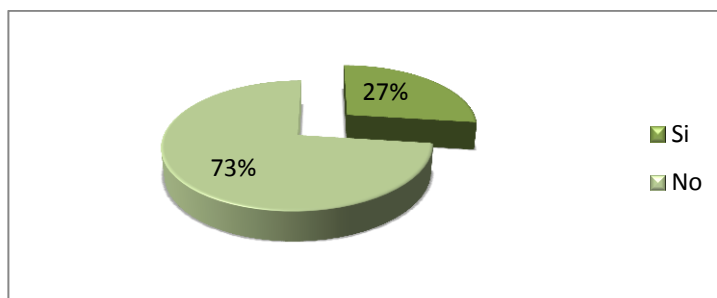
Finalmente algunas personas también respondieron que los fallos pueden presentarse por el mal uso de los equipos y por descuidos en el personal.

6. ¿Cómo considera el estado y funcionamiento de los equipos de su unidad?



La mayoría de los encuestados opinan que los equipos se encuentran funcionando de forma regular, esto en base a las respuestas anteriores, donde han manifestado que la edad media del equipo ya ha pasado y que los trabajos tienen que efectuarlos con el equipo trabajando en estas condiciones.

7. ¿Existen en su unidad mobiliario o equipos que se encuentren fuera de funcionamiento y que haya sido reportado al personal de mantenimiento?

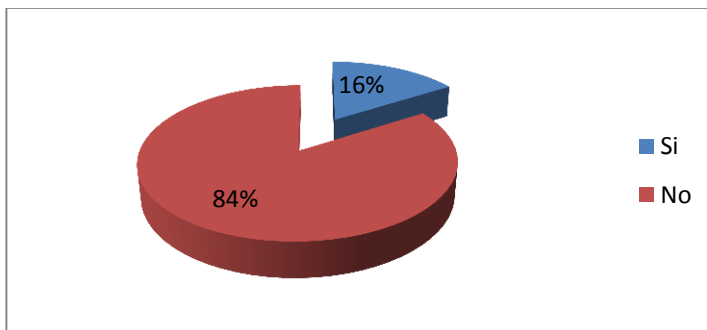


En esta pregunta se muestra la necesidad de las mejoras de los procedimientos, métodos y control de solicitudes de mantenimiento, al contar con el 27% de las unidades médicas esperando equipos reportados.

8. ¿Qué tanto se interrumpen las actividades que realiza su unidad debido a desperfectos en los equipos?

Los encuestados han respondido que cuando un equipo falla en medio de las actividades médicas se busca su sustitución pronta, esto para no interrumpir las actividades que se desempeñan en ese momento. En promedio esto sucede una o dos veces por mes según el promedio manifestado en las respuestas recolectadas.

9. ¿Alguna vez ha sido necesaria la presencia de personal de mantenimiento durante las horas nocturnas?



La Atención de Unidad de Emergencia es la única que trabaja toda la noche, por ello solo el 16% de los encuestados opinan que ha sido necesario el personal de mantenimiento en más de alguna vez en las horas nocturnas.

10. ¿Si la respuesta anterior es si, que problemas se han presentado por no contar con el personal de mantenimiento por las noches?

Las respuestas obtenidas por las personas han hecho turnos en las noches es que por esta causa efectúan rotaciones de maquinarias y han cancelado en algunas ocasiones actividades médicas por no contar con los equipos necesitados.

3.4. INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN RECOPIADA EN EL HOSPITAL NACIONAL “SAN JUAN DE DIOS DE SANTA ANA” A TRAVÉS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS AL JEFE DE MANTENIMIENTO, PERSONAL Y JEFES DE LAS ÁREAS MÉDICAS.

En los numerales anteriores se han presentado las respuestas recopiladas a través de las encuestas diseñadas para el jefe del Departamento de Mantenimiento, personal de dicho Departamento y cada una de las Unidades Médicas.

En este apartado se realizará una interpretación de las respuestas recolectadas en las encuestas a fines de detectar los problemas centrales y sus relaciones, así como su respectivo impacto en el funcionamiento de la UCYM y del Hospital.

3.4.1. Interpretación de repuestas obtenidas de la encuesta realizada al Jefe del Departamento de Mantenimiento.

Partiendo de las respuestas obtenidas en la encuesta realizada al Jefe del Departamento de Mantenimiento, a continuación se muestra un análisis básico de los principales problemas detectados:

1. De acuerdo a lo contestado por el Jefe del Departamento de Mantenimiento en la encuesta realizada, gran parte de los problemas que aquejan el funcionamiento de la UCYM y del Departamento de Mantenimiento tiene que ver con el escaso personal; ya que con el número de personas que se cuenta actualmente no da abasto ni para cubrir a tiempo las actividades correctivas de mantenimiento ya que aún se dejan muchas tareas por realizar o en espera. Obligadamente se da prioridad a los equipos que provienen de las áreas críticas: Unidad de Cuidados Intensivos, Unidad de Cuidados Intensivos de Neonatos, Sala de Operaciones y Emergencias.

De la falta de personal se deducen problemas más específicos, tales como la incapacidad para mantener el inventario actualizado, la capacidad de generar los archivos estadísticos cuando son solicitados por la administración y responder al mantenimiento preventivo programado.

2. Otra problemática se relaciona directamente con los diversos procedimientos empleados en la Unidad, desde que se genera un problema hasta que se le da su respuesta, esto debido a que se debe asegurar la calidad de los trabajos realizados. Esta situación se analiza más a fondo en la sección 3.7.2.
3. Otro problema crítico es la falta de equipo de protección personal para el personal de mantenimiento y la poca cultura en cuanto a su utilización; esto por múltiples razones que van desde el compromiso por el resguardo de la salud de los trabajadores, su protección y aseguramiento del bienestar ocupacional hasta los altos costos deducibles por las incapacidades y pagos de seguro por accidentes y enfermedades ocupacionales. Por lo que se deben crear planes específicos para asegurar el bienestar integral de las personas que laboran en la UCYM y más específicamente en el Departamento de Mantenimiento.

3.4.2. Interpretación de repuestas obtenidas de la encuesta realizada al personal del Departamento de Mantenimiento.

Partiendo de las respuestas obtenidas en la encuesta realizada al personal del Departamento de Mantenimiento, a continuación se muestra un análisis básico de los principales problemas detectados:

1. Primeramente se ha detectado una falta de concientización por parte del personal sobre la importancia de llenar los datos presentados en la orden de trabajo, esto es de suma importancia ya que en base a las órdenes de trabajo es que se levantan las estadísticas periódicas de rendimiento.

2. No se cuentan con los insumos y repuestos requeridos para brindar el mantenimiento, esto hace que se atrasen las actividades de mantenimiento y que se tengan muchos equipos, instalaciones y servicios de las unidades en espera.
3. No se cuentan con los manuales del fabricante para la realización de las tareas de mantenimiento que los requieren.
4. Baja capacitación del personal de mantenimiento, lo cual dificulta responder con flexibilidad y eficiencia a las solicitudes enviadas por las unidades del hospital.

3.4.3. Interpretación de repuestas obtenidas de la encuesta realizada al Jefe encargado de cada Unidad Médica.

Partiendo de las respuestas obtenidas en la encuesta realizada a los Jefe de cada Unidad Médica, a continuación se muestra un análisis básico de los principales problemas detectados:

1. Primeramente se tiene que el personal, que es el cliente del Departamento de Mantenimiento, está inconforme con los tiempos de respuesta manejados por el departamento. Esto debido a los tiempos prolongados entre la emisión de la solicitud de mantenimiento hasta la devolución del equipo a la unidad médica implicada. Se relaciona mucho a los procedimientos y a la escasez de personal y de repuestos en bodega con que cuenta el departamento.
2. Otra problemática observada es que se ha considerado que la frecuencia de aparición de fallos ha aumentado. Esto se ha relacionado, según conversaciones con los técnicos en mantenimiento del equipo médico, con la edad del equipo así como también su mala utilización. Se detectó que no existe una revisión pre y

post utilización del equipo para garantizar que este funcionara como debe hacerlo antes y después de ser ocupado. Por esa misma razón el estado del equipo se considera en su gran mayoría entre bueno y regular.

3. Se ha detectado la falta de seguimiento de las solicitudes de mantenimiento ya emitidas, esto debido a la existencia de equipo dañado ya reportado al Departamento de Mantenimiento sin respuesta alguna, por lo que se debe contar con una verificación para asegurar que los casos son respondidos tal y como se espera en las Unidades solicitantes.

3.5. DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS QUE INTERVIENEN EN EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO.

Una vez analizados cada uno de los problemas detectados a través de las investigaciones hechas es necesario sacar las conclusiones a través de representaciones gráficas que faciliten sus relaciones y puedan contribuir al diseño de soluciones eficientes y funcionales. En la siguiente sección se muestra el desarrollo de la herramienta seleccionada.

3.5.1. Diagramas Causa-Efecto para determinar las posibles causas que afectan el mantenimiento en el Hospital Nacional de Santa Ana.

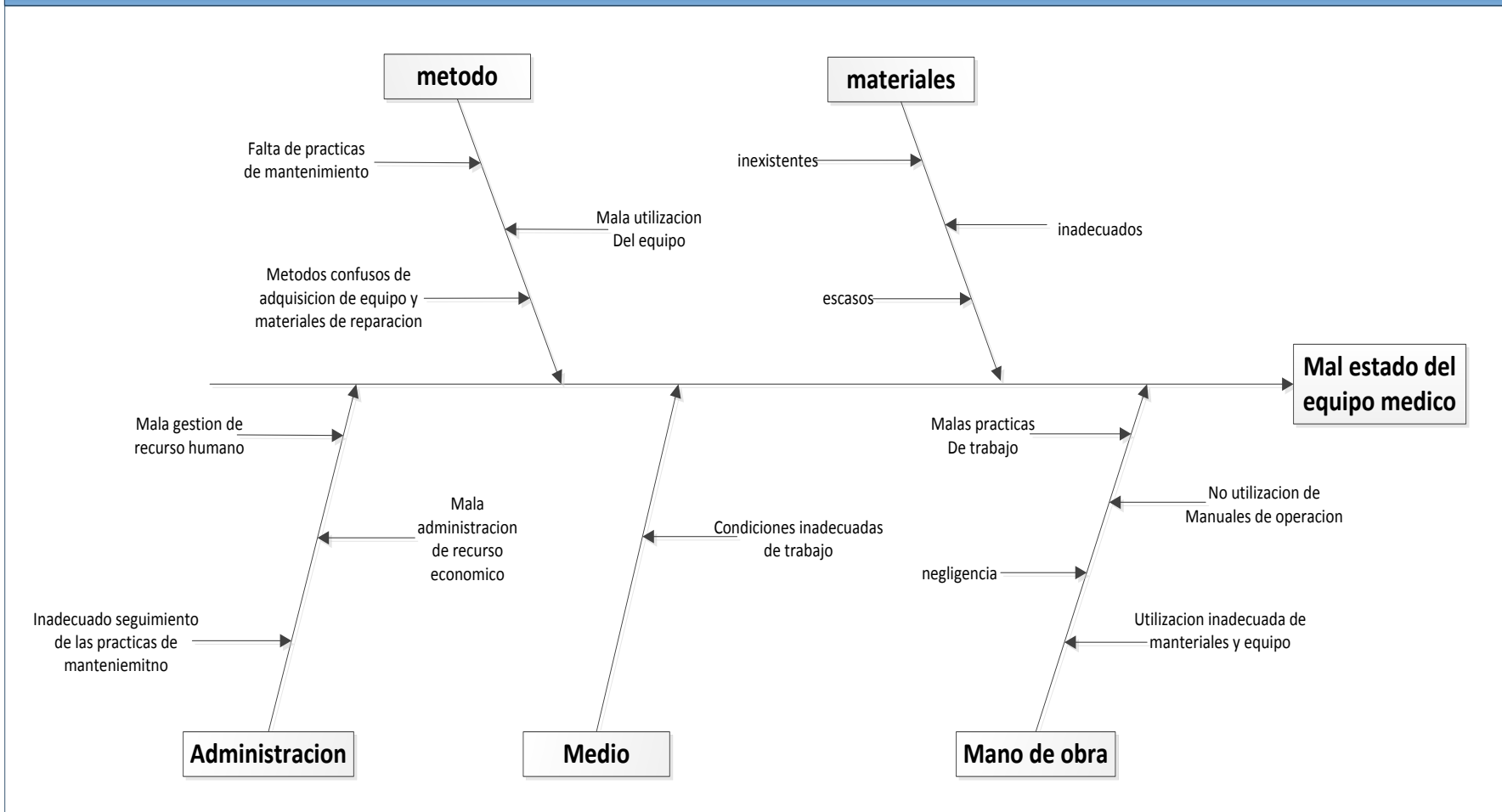
Con base en los resultados de las entrevistas realizadas al personal del Departamento de Mantenimiento, a los jefes de las Unidades Médicas y a los trabajadores y técnicos que realizan las tareas en el Departamento de Mantenimiento se pudieron detectar tres problemas principales que existen en el hospital:

- Mal estado de los equipos médicos y no médicos.
- Falta de recurso humano en el área de mantenimiento.

- La seguridad laboral.

A continuación se muestran los diagramas de causa y efecto de cada uno de estos problemas así como su respectivo análisis y así tener una mejor comprensión de cada uno de estos.

DIAGRAMA CAUSA – EFECTO (MAL ESTADO DEL EQUIPO MEDICO)



Elaborado por Grupo de Tesis

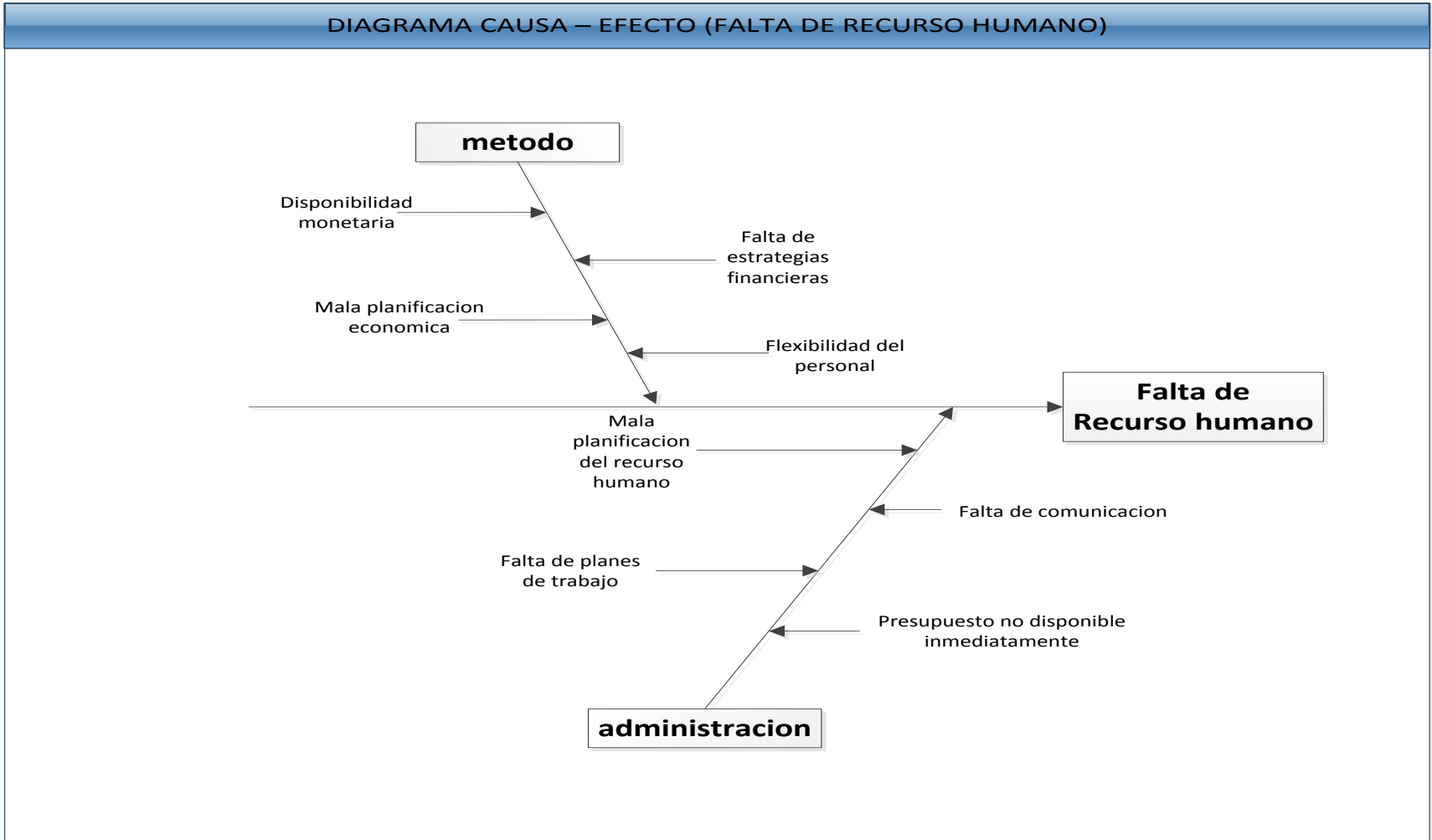
Figura 5. Diagrama de causa y efecto (mal estado del equipo médico)

Análisis

El mal estado de la maquinaria es un problema crítico dentro de la institución hospitalaria ya que el tratamiento y atención de los pacientes depende en gran medida de los equipos médicos con los que se cuenta en las diversas áreas de la institución. Este problema debe ser analizado a fondo de manera que se determinen todas las causas que lo generan y así poder disminuirlas o eliminarlas. A continuación se presentan las principales causas del problema del estado de la maquinaria.

- La mano de obra es uno de los principales factores que influyen en el estado de la maquinaria ya que de ellos depende en gran medida que los equipos se encuentren en óptimas condiciones para su uso. La negligencia y las malas prácticas de trabajo por parte de los empleados de mantenimiento causan que los equipos médicos fallen o no funciones de manera apropiada, esto debido a que los técnicos y trabajadores de mantenimiento no aplican bien los métodos de reparación o simplemente realizan el trabajo sin prestarle la debida importancia y dedicación.
- Otro problema que también se tiene es la falta de flujogramas de procedimientos claros lo cual dificulta las tareas de mantenimiento de los empleados ya que no cuentan con los pasos que se deben seguir cuando un equipo falla de una forma u otra. Es por eso que se debe velar por que todos los equipos tengan sus respectivos manuales de operación y reparación.
- Los técnicos también se deben encargar de utilizar adecuadamente los equipos, materiales y herramientas de reparación ya que también la utilización de estos influye grandemente en la reparación del equipo.
- La falta de personal dificulta poder realizar las actividades de mantenimiento correctivo y preventivo que debe realizarse a la maquinaria.

- La falta de materiales es también una causa de este problema ya que si la mano de obra no cuenta con los materiales y equipos adecuados y de calidad no se puede realizar una labor satisfactoria de mantenimiento. Los materiales de reparación deben ser de primera calidad para que estos no se desgasten con el tiempo y se reduzca su fallo inesperado. La dirección se debe de encargar de proveer repuestos y materiales adecuados para que los trabajadores y técnicos de mantenimiento puedan realizar su labor efectivamente la cual es mantener los equipos en excelente estado de funcionamiento
- Las condiciones inadecuadas evitan también que los trabajadores realicen bien su trabajo ya que estos en varias ocasiones deben de realizarle mantenimiento a los equipos cuando están siendo utilizados en una operación o en otra actividad delicada que repercute en la salud del paciente.
- La mala e incorrecta utilización del equipo médico por parte del personal de las Unidades Médicas también tiene como consecuencia los fallos de dicho equipo. La razón es que estos equipos no cuentan con un manual de operación el cual oriente a las personas que operan el equipo acerca de su funcionamiento.
- Debido a la falta de recursos económicos y humanos no pueden realizarse plenamente las actividades de mantenimiento correctivo y preventivo, teniendo esto un fuerte impacto en el estado actual de los equipos médicos, equipo básico e instalaciones del hospital.
- Los métodos para la compra de materiales y repuestos de reparación son muy confusos, esto evita que los trabajadores tengan los recursos adecuados para la reparación adecuada del equipo.



Elaborado por Grupo de Tesis

Figura 6. Diagrama de causa y efecto (Falta de recurso humano)

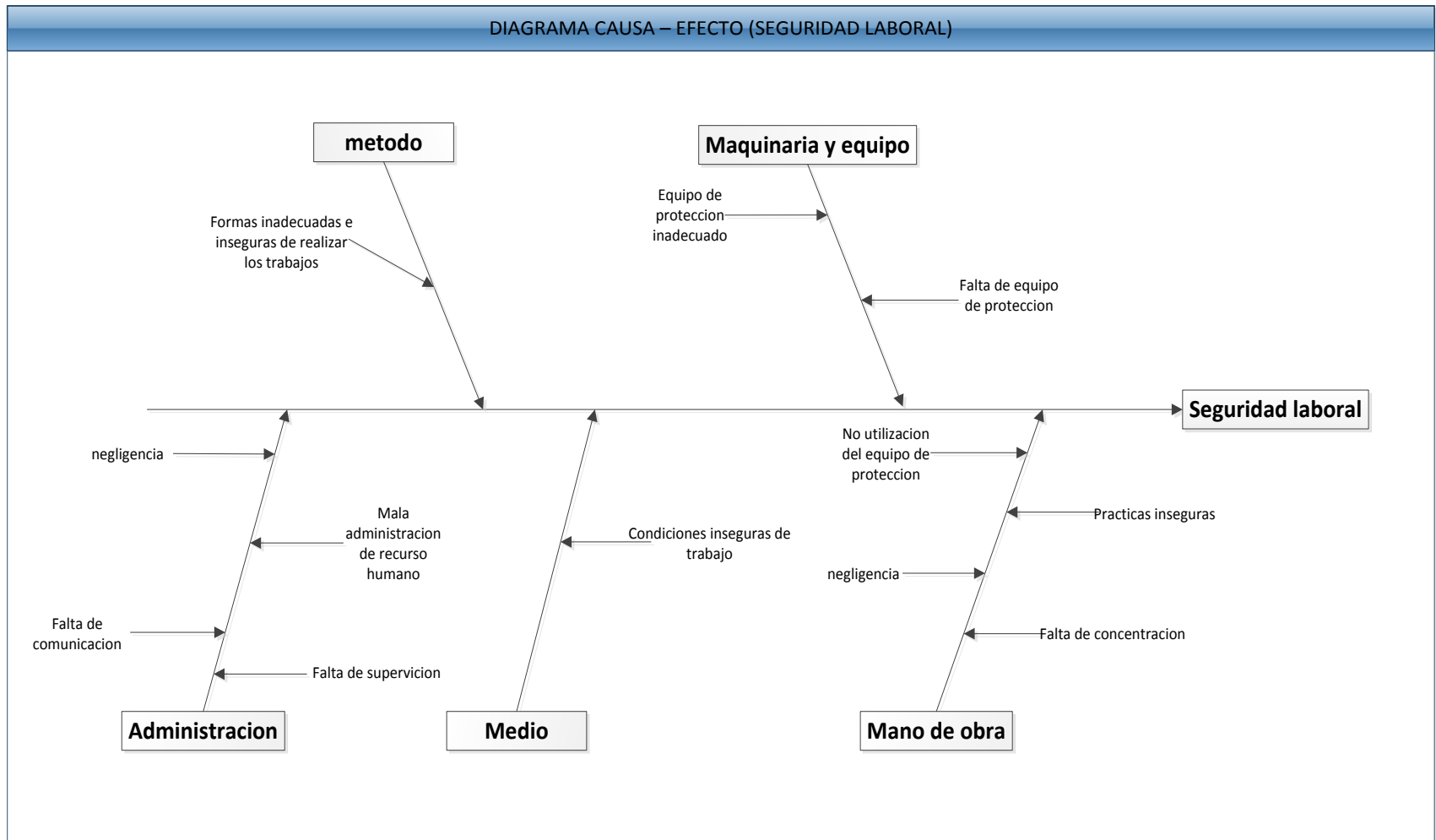
Análisis

La falta de recurso humano es uno de los problemas más importantes que afectan al Departamento de Mantenimiento debido a que el personal es el encargado de reparar directamente el equipo médico defectuoso. La cantidad de equipo que se maneja dentro del hospital es muy grande y el personal calificado para brindar el mantenimiento es bastante reducido y debido a esto es que no se logra cubrir todas las necesidades de mantenimiento que se presentan dentro del hospital. También la falta de personal de mantenimiento influye en gran parte en las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo que se les debe de realizar a los equipos y de esta forma no incurrir en gastos y tareas innecesarias.

- Primeramente al no realizar una planificación objetiva de recursos humanos se limita la posibilidad de determinar de manera exacta la cantidad de personal que en realidad se necesita para satisfacer plenamente las actividades de mantenimiento.
- La comunicación es otra de las causas que evitan que se cuente con el personal necesario en el área de mantenimiento, esto se debe a que no se realizan las gestiones necesarias para la contratación de nuevos efectivos dentro del área de mantenimiento.
- La administración también debe de tener un plan de trabajo el cual permita utilizar el poco personal de mantenimiento con el que se cuenta de la manera más eficiente y efectiva y de esta manera poder subsanar la mayoría de las necesidades de mantenimiento dentro de la institución hospitalaria.
- La administración también debe de velar por que el presupuesto con el que se cuenta dentro del hospital esté disponible en todo momento para de esta forma poder tener los parámetros económicos necesarios para realizar las

contrataciones de personal calificado para realizar las actividades de mantenimiento.

El factor económico juega un papel importante ya que sin recursos monetarios no se puede contratar a la cantidad de personal necesario para dar las actividades de mantenimiento a todas las áreas dentro del hospital. Debido a esto la institución debe establecer estrategias financieras las cuales permitan encarar la escases monetaria y de esta manera poder realizar las contrataciones necesarias de personal de mantenimiento y poder satisfacer las necesidades de reparación de equipos que se dan dentro de las áreas del hospital. Así mismo se deben administrar bien los recursos económicos con los que se cuenta en el hospital y así poder distribuirlos de manera tal que se pueda contratar personal cuando sea necesario.



Elaborado por Grupo de Tesis

Figura 7. Diagrama de causa y efecto (seguridad laboral)

Análisis

La seguridad es un problema importante que influye dentro de las actividades de mantenimiento que se realizan dentro del hospital ya que si las condiciones de trabajo no son las adecuadas entonces se podrán dar accidentes y enfermedades laborales los cuales podrían causar graves lesiones e incluso la muerte al trabajador. Por esto se debe de tomar muy en cuenta varios factores los cuales causan el problema de la seguridad laboral, dichos factores se describirán a continuación y también se determinara la forma en que influyen en el problema de la seguridad.

- El problema de la seguridad laboral afecta directamente a la mano de obra que es la que se encarga de reparar la maquinaria en mal estado dentro del hospital. La mano de obra también es la responsable de que la seguridad laboral sea la adecuada evitando las practicas inseguras y manteniendo un alto nivel de concentración durante la realización de las actividades de mantenimiento y así disminuir el riesgo de accidentes laborales.
- También la no utilización del equipo de seguridad es otra causa que lleva a que la seguridad laboral dentro de la institución no sea la adecuada, por ende el no utilizar los equipos de protección personal por parte de los trabajadores pone en peligro su salud y en el mayor de los casos las vida de estos.
- Las condiciones inseguras de trabajo también deben de ser tomadas en cuenta ya que juegan un papel importante dentro de la seguridad laboral. Debido a esto los trabajadores se deben asegurar que el ambiente de trabajo presente las condiciones adecuadas y seguras para realizar las actividades de mantenimiento con el menor riesgo de accidentes posible.
- La falta de equipo de protección personal también es un problema grave debido a que no se les brinda a los trabajadores la protección necesaria para realizar los

trabajos. Debido a esto la dirección debe velar por que la mano de obra siempre cuente con los equipos de protección necesarios para poder realizar las actividades de mantenimiento de forma segura.

- Los trabajadores también deben tomar las debidas precauciones durante la realización de las actividades de mantenimiento para que estas sean ejecutadas de forma segura y acorde a los manuales de operación.
- El problema de la seguridad laboral también depende en gran medida de la administración ya que una mala administración dará como resultado un mal manejo de recursos económicos los cuales son necesarios para la adquisición de equipo de protección personal, también propiciara una mala comunicación con los trabajadores la cual llevara a la desinformación de los accidentes o incidentes laborales que sucedan dentro de la institución.
- La administración también se debe de encargar de que el Departamento de Mantenimiento cuente con los supervisores necesarios los cuales verifiquen las condiciones y prácticas laborales dentro de la institución y así disminuir los índices de riesgo laboral.

En base a los resultados obtenidos, se ha decidido dedicar el estudio y análisis a los problemas que causan el mal estado de los equipos, debido a que una leve variación en la fiabilidad y disponibilidad del equipo es de fuerte impacto para las actividades normales del Hospital Nacional San Juan de Dios.

Los problemas de seguridad laboral, falta de recurso humano y mal estado del equipo médico son algunos de los principales problemas que se tienen presentes dentro del hospital San Juan de Dios de Santa Ana. El presente estudio se concentrara en abordar y solucionar los problemas relacionados con el mantenimiento del equipo médico para así garantizar la funcionabilidad y disponibilidad de estos y así salvaguardar tanto la salud como la vida de las personas.

3.6. DESCRIPCIÓN DEL MANEJO ACTUAL DE INFORMACIÓN EN LA UNIDAD DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

La forma en que se genera y maneja la información en la UCYM es de vital importancia, ya que de ella depende grandemente la comunicación del logro de sus objetivos y el levantamiento de los informes estadísticos de rendimiento. Por ello es de vital importancia investigar, estudiar y evaluar su estado actual para proceder a sacar conclusiones sobre su eficiencia.

Ante ello en los siguientes numerales se describirá el manejo actual de la información desde su levantamiento hasta su control estadístico, así como también se mostrarán los flujogramas procedimentales de las actividades de la UCYM.

3.6.1. Descripción del manejo actual de la información.

A continuación se describen las tareas de importancia que el jefe de mantenimiento realiza para llevar un control de las órdenes y del levantamiento de los datos estadísticos.

✓ Control de Solicitudes de Mantenimiento.

Actualmente consiste en una tabla que lleva un control de las “**Ordenes de Trabajo**” cuyos datos (Campos) que se llenan son: servicio, descripción de trabajo/falla, nombre del solicitante, fecha, n° de trabajo asignado, fecha de inicio, fecha de finalización.

Estos registros se encuentran en un documento de Microsoft Excel, cada registro se digita cada vez que llega una nueva orden de trabajo.

- Servicio: Este campo lleva primeramente la ubicación y luego la unidad solicitante.
- Descripción de trabajo/falla: Consiste en una pequeña descripción de la falla o reparación solicitada.
- Nombre del solicitante: Contiene el nombre del jefe de la unidad que solicita el mantenimiento.
- Fecha: Fecha en que el solicitante hace la petición de reparación.
- Número de trabajo asignado: Es un código que se genera a partir de una abreviatura establecida para cada Unidad a la que se le adjunta un número correlativo, de acuerdo al número de orden de trabajo autorizada por el jefe de mantenimiento.
- Fecha de Inicio: Fecha en que se empieza la reparación.
- Fecha de finalización: Fecha en que se finaliza la reparación.

Los registros se encuentran clasificados por Ubicación; aquellos registro de los trabajos que no fueron finalizados se tachan en color rojo.

Nota: El contador del número correlativo que se genera para cada unidad se reinicia para cada nuevo año.

CODIGO:1		CONTROL DE SOLICITUD DE MANTENIMIENTO					
Nº	SERVICIO	DESCRIPCION DE TRABAJO/FALLA	NOMBRE DE SOLICITANTE	FECHA	Nº DE TRABAJO ASIGNADO	FECHA DE INICIO	FECHA DE FINALIZACION
1	DEPTO de documentos Medicos y Estadistica	Instalacion de extension telefonica para el area de citas	Sr Carlos Palacios	13/08/2010	DME-001	16/07/2010	16/07/2010
2	Depratamento de documentos medicos y estadistica	Reparacion de puerta de seccion de citas	Sr carlos palacios	16/08/2010	DME-002		
3	Departamento de documentos medicos y estadistica	Goteo de aire acondicionado tipo minisplit de codificac	Sr Carlos Placios	19/08/2010	DME-003		
4	Departamento de documentos medicos y estadistica	Reparar lampara en archivo y cambio de linea telefonica 9539	Sr Carlos Placios	30/08/2010	DME-004		
	Departamento de						

Figura 8. Ejemplo del registro del Control de Solicitud de Mantenimiento con el que cuenta actualmente el Hospital Nacional San Juan de Dios

Fuente: Unidad de Conservación y Mantenimiento.

La desventaja de este procedimiento⁸ es que no se tiene un control digital de la orden de trabajo lo cual puede ocasionar muchas veces el extravío de esta.

Además la falta de las órdenes de trabajo en formato digital también puede causar que a algunas de estas órdenes no se les dé seguimiento y por ende las áreas solicitantes nunca recibirán el mantenimiento requerido.

- ✓ Levantamiento de Reportes de Eficiencia del área de Mantenimiento.

⁸ Procedimientos y documentos de registro facilitados por la Unidad de Conservación y Mantenimiento.

En la actualidad se lleva un recuento de la cantidad de mantenimientos correctivos que se han realizado por cada unidad mensualmente. No se cuentan con los registros de las cantidades de actividades de mantenimientos preventivos realizados porque en la mayoría de los casos no se logran ejecutar por razones expuestas anteriormente.

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet titled 'Hospital San Juan de Dios de Santa Ana - Tabulador de Producción'. The spreadsheet has columns A through E. Column A contains a list of services, column B contains the number of orders, column C is blank, column D contains another list of services, and column E contains the number of orders for those services. The current selection is cell B7, which is empty.

SERVICIO	Órdenes	SERVICIO	Órdenes
H.MED.INT.MUJ.1		UCI ADULTOS	
H.MED.INT.MUJ.2		UCI PEDIATRICA	
H.MED.INT.HOM.1		UCI NEONATOS	
H.MED.INT.HOM.2		SALA OBSERV.	
H.PENSIONADO		MAXIMA URGENCIA	
H.BIENEST.MAGIST.		QUIROFANO.GRAL.	
H.CIRUGIA.MUJ.1		QUIROFANO.OBST.	
H.CIRUGIA.MUJ.2		QUIROFANO.EMERG	
H.CIRUGIA.HOM.1		PEQUEÑA CIRUG.	
H.CIRUGIA.HOM.2		BANCO SANGRE	
H.UROLOGIA		SALA DE PARTOS	
H.OTORRINOLARIN.		REHIDRAT.AMBULAT.	
H.GINECOLOGIA		NURSERIA	
H.OBSTETRICIA		INYECTABLES	
H.PEDIATRIA		FARMACIA	
H.NEONATOLOGIA		ENDOSCOPIA	
H.CIR.GRAL.PED.		ANAT.PATOLOGICA	
CONS.MED.INT.		COLPOSCOPIA	
CONS.DERMATOL.		CRIOTERAPIA	
CONS.ENDOCRINOL.		CONO LOOP	
CONS.GASTROENT.		LABORAT.CLINICO	
CONS.NEFTROLOGIA		TAMIZAJE NEONAT.	

Figura 9. Conteo actual de órdenes de trabajo en Microsoft Excel.

Fuente: Unidad de Conservación y Mantenimiento.

Para realizar el reporte de eficiencia del área de Mantenimiento, se cuentan las solicitudes que se efectuaron durante el transcurso del día. Al final del mes se cuentan los acumulados y se registran en una tabla de Microsoft Excel como se muestra a continuación:

Figura 10. Conteos de órdenes de mantenimiento cubiertas en el día.

Haga clic para agregar encabezado

Reporte de solicitudes realizadas		
Mes de Diciembre 2010		
Nº	Departamento solicitante	Cantidad de ordenes Efectuadas
1	PMA	8
2	Mantenimiento	27
3	Unidad de Dialisis	5
4	Alimentacion y Dietas	3
5	Almacen	1
6	Unidad de Emergencia	12
7	Partos	2
8	Gineco Obstetricia	5
9	Lavanderia y Roperia	6
10	Central de Equipos	2
11	Pension	2
12	1MM	7
13	2MM	4
14	1CM	3
15	2CM	0
16	1MH	5

Fuente: Unidad de Conservación y Mantenimiento.

Cabe mencionar que la cuantificación se realiza manualmente contando los formatos físicos de ordenes de trabajo que al final del día se tienen, lo cual hace lento el proceso de actualización de datos.

Figura 11. Sumatoria mensual de órdenes cubiertas de mantenimiento.

	A	B	C
34			
35			
36			
37			
38		SOLICITUDES PENDIENTES MES DE: Diciembre	
39		Cerrajería	0
40		Carpintería	11
41		obra de banco.	14
42		Electricas	0
43		Fontanería	1
44		Pintura	3
45		TOTAL	29
46			
47			

Haga clic para agregar pie de página.

Fuente: Unidad de Conservación y Mantenimiento.

Luego del conteo se digita un documento en Microsoft Word que lleva las siguientes características:

- Solicitudes de mantenimiento recibidas en el mes.
- Solicitudes realizadas en el mes.
- Eficiencia del departamento de mantenimiento en el mes.
- Porcentaje de solicitudes pendientes en el mes.

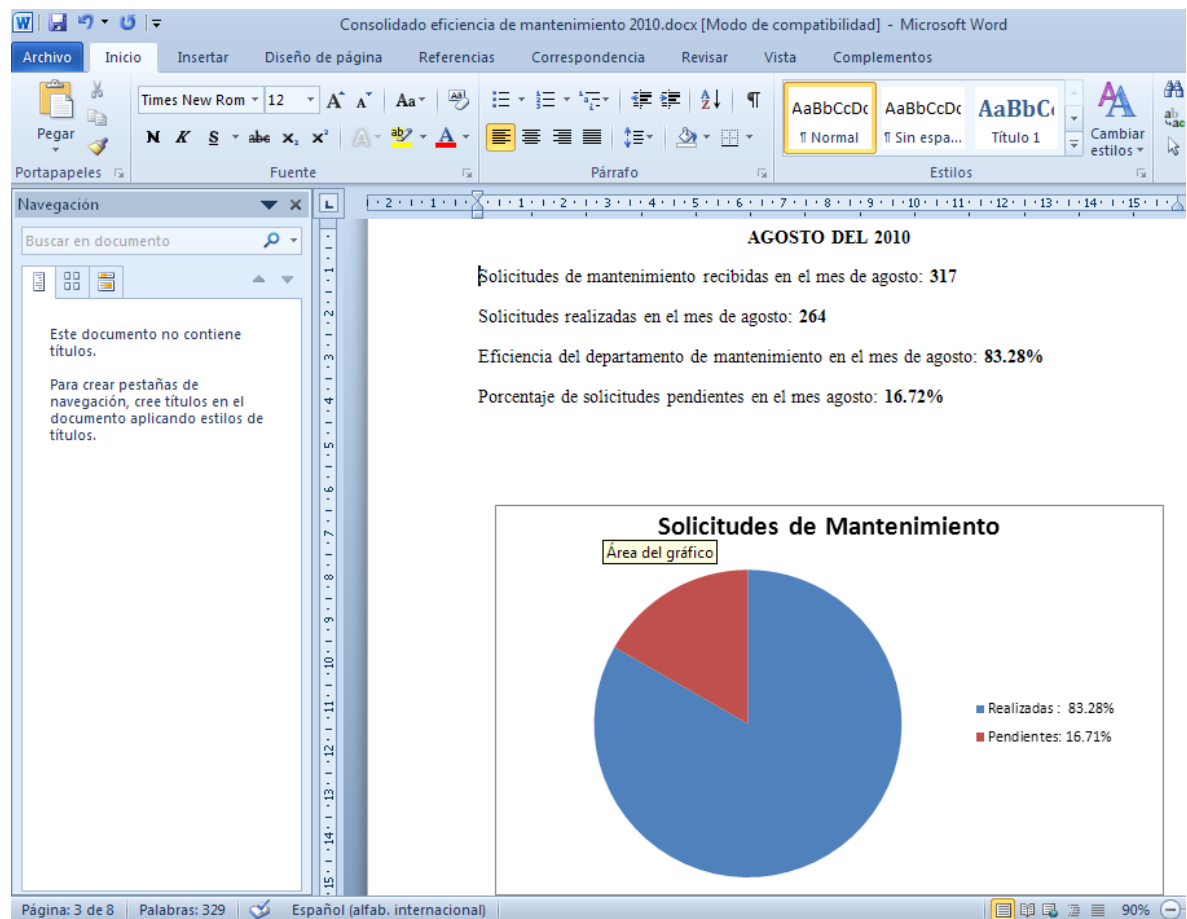
Al final se genera una gráfica de pastel con los porcentajes de solicitudes de mantenimiento realizadas y no realizadas.

Este procedimiento se efectúa tanto para solicitudes correspondientes a equipo médico e instalaciones. Para el formato de instalaciones se realizan solamente las solicitudes para

cada tipo de mantenimiento pendiente del mes. La tipificación de los trabajos a realizar es la siguiente: Fontanería, Eléctricas, Carpintería, Pintura, Cerrajería, Obra de banco.

A continuación se muestra la forma en que se lleva el control estadístico de las solicitudes de mantenimiento:

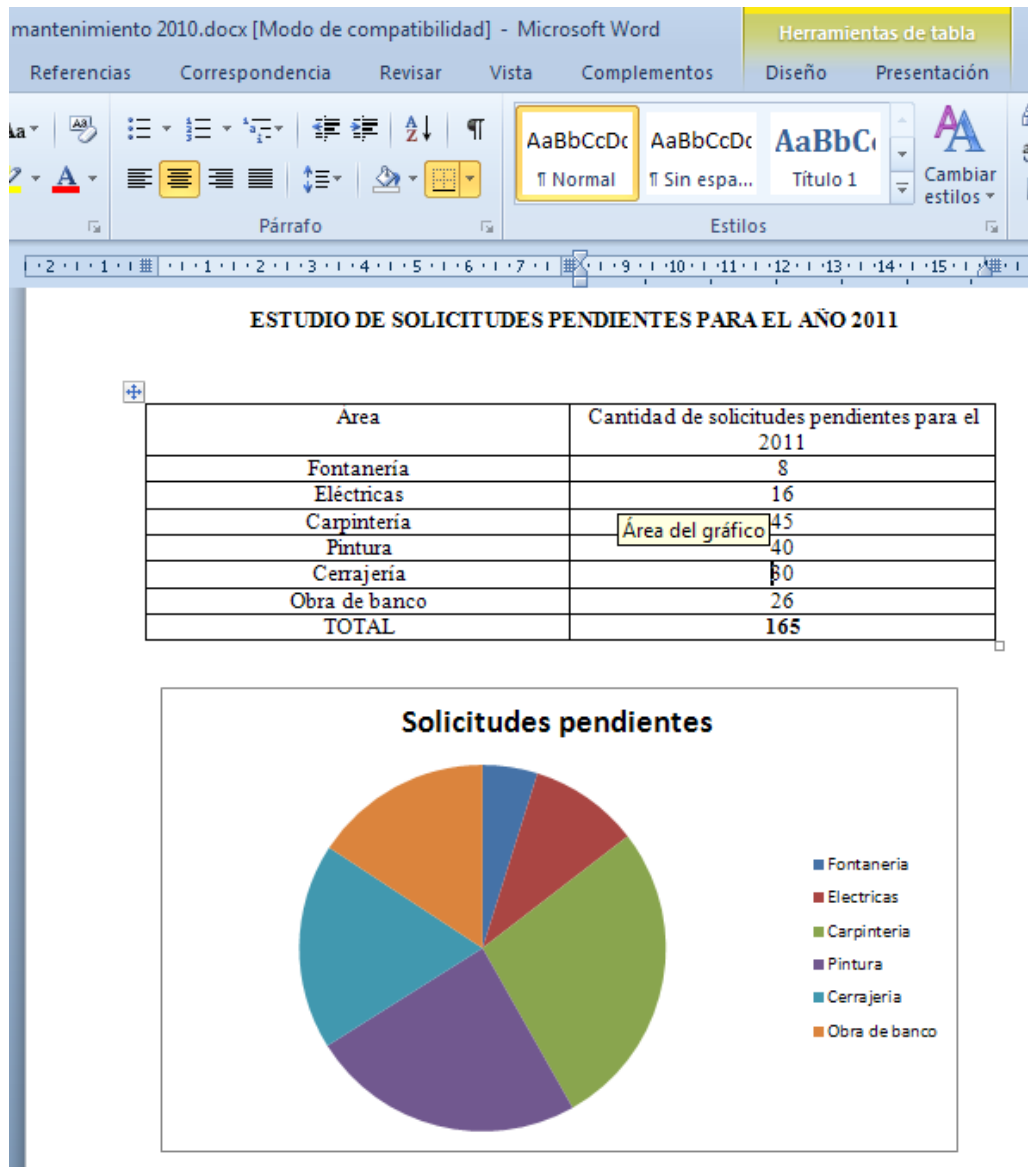
Figura 12. Control estadístico mensual de actividades de mantenimiento.



Fuente: Unidad de Conservación y Mantenimiento.

El control estadístico para las solicitudes de mantenimiento en instalaciones se muestra a continuación:

Figura 13. Control estadístico para actividades pendientes por realizar anualmente.



Fuente: Unidad de Conservación y Mantenimiento.

✓ Control de Registro de Inventario

Para obtener reportes de registro de inventario se solicita a la Unidad de Patrimonio un documento impreso del actual inventario registrado. El cual no se puede manipular en forma digital, ya que hay un programa que la unidad utiliza propiamente para inventario.

✓ Gestión del historial del equipo médico.

Actualmente dentro de la Sección de Mantenimiento de Equipo Médico se lleva un sistema no formalizado de registro del historial del equipo médico, el cual funciona como una especie de archivo en donde se tienen datos como código, nombre, proveedor, número del proveedor entre otros, al cual se le da poco seguimiento, ya que debería ir paralelamente con la hoja de inventario técnico de equipos.

3.6.2. Flujogramas de procedimientos para las principales actividades de la UCYM.

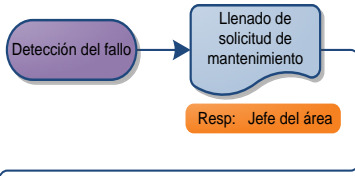
Se ha concluido que los procesos actuales deben ser rediseñados para aumentar la productividad del Departamento de Mantenimiento del Hospital Nacional San Juan de Dios; esto debido a que se ha detectado un rechazo de los implicados en las encuestas realizadas. Ante ellos en las siguientes páginas se muestran los principales procedimientos para las actividades de la UCYM:

1. Flujogramas de Solicitud de Mantenimiento Correctivo.
2. Flujogramas de Solicitud de Materiales y Repuestos a Bodega.
3. Flujogramas de Solicitud de Compas de materiales y repuestos.

1. Flujograma de Solicitud del Mantenimiento Correctivo del Hospital San Juan de Dios

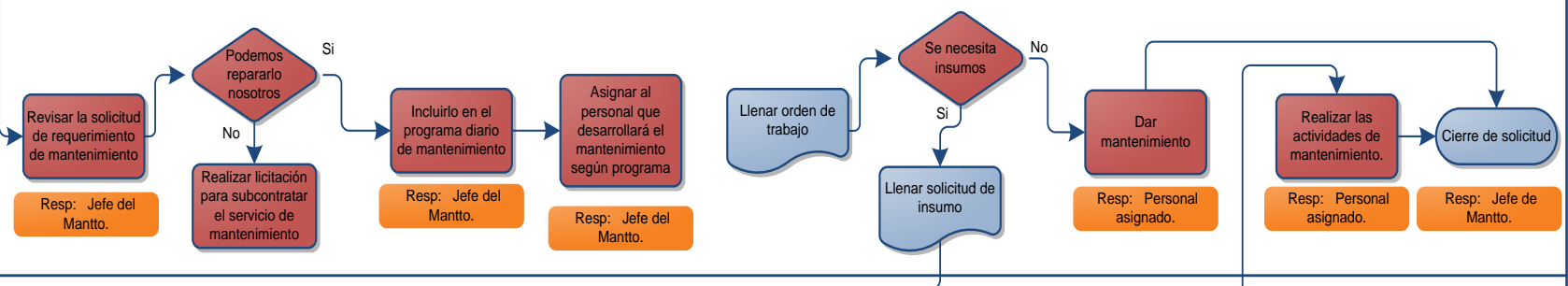
Estado: Actual.

Área del Hospital que requiere el servicio.

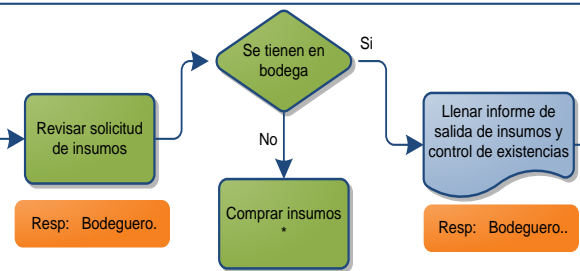


Si no hay existencias en el almacén del material requerido, se realiza su cotización y se entrega a la U.A.C.I y ellos son los encargados de proceder con la gestión de la compra del insumo.

Unidad de Conservación y Mantenimiento.

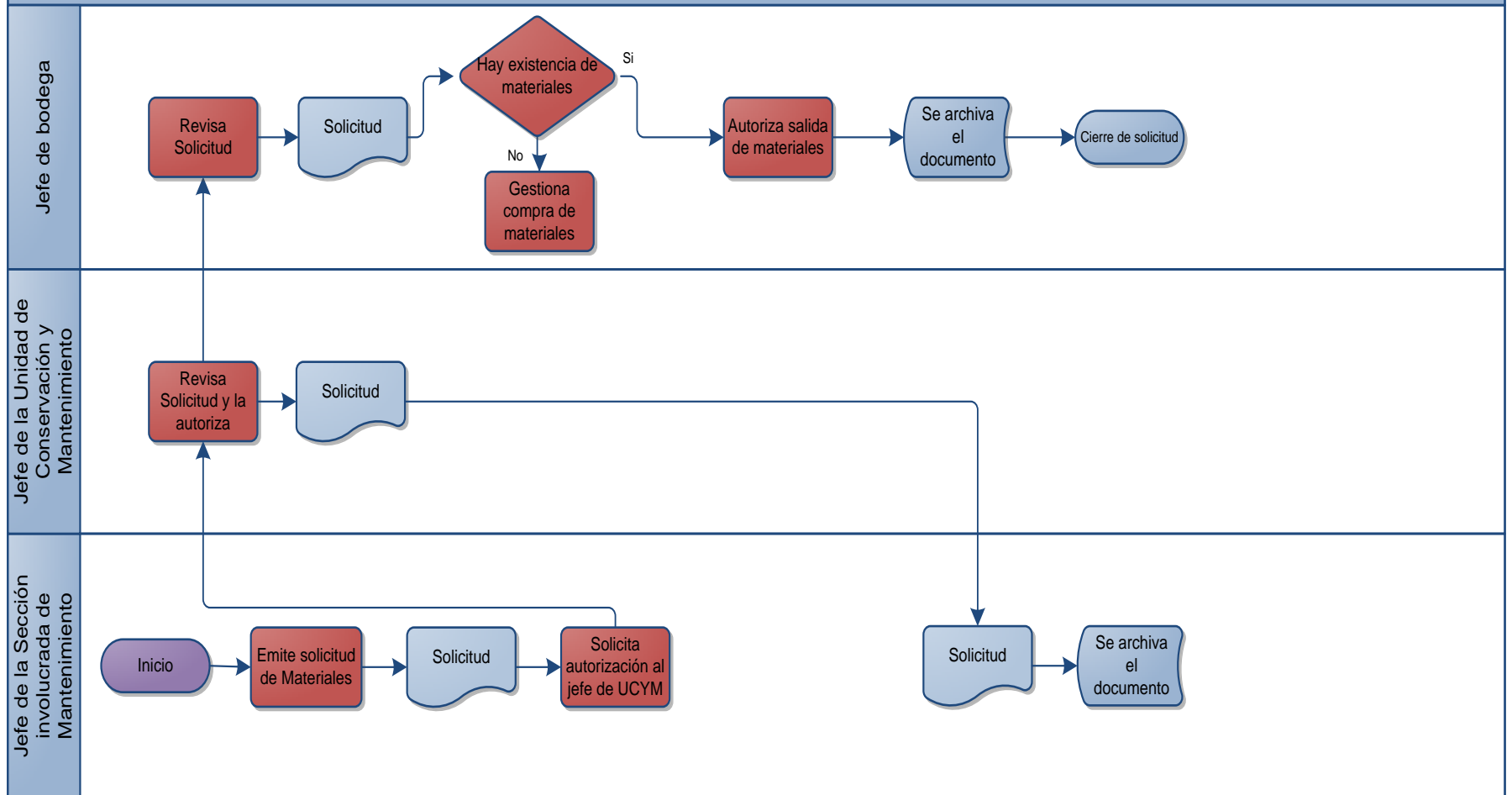


Bodega.



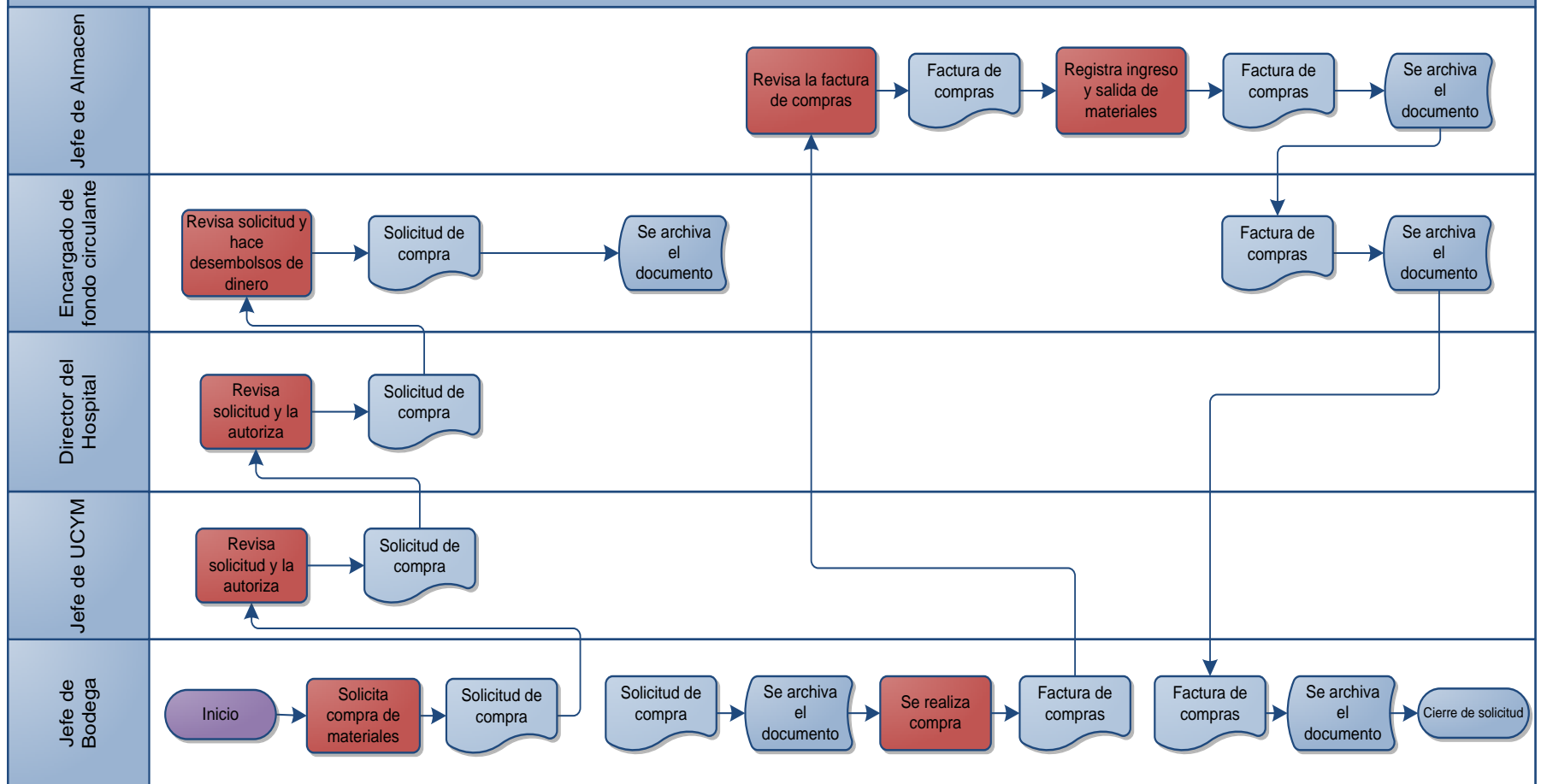
2. Flujograma de Solicitud de Materiales y Repuestos a bodega.

Estado: Actual.



3. Flujograma de Solicitud de compra de Materiales y Repuestos.

Estado: Actual.



Como puede observarse en los diagramas anteriores el control y manejo de la información se vuelve muy saturado en algunas etapas del procedimiento por lo que se presentan en esas circunstancias problemas de comunicación entre jefaturas y tiempos ociosos entre cada una de las actividades.

3.6.3. Eficiencia de la Sección de Mantenimiento del Equipo Médico.

Para continuar con el análisis del estado actual de los servicios de mantenimiento del Hospital Nacional San Juan de Dios, es necesario el análisis histórico de su eficiencia, para lo cual se han recopilado las solicitudes totales de mantenimiento sobre el equipo médico realizadas desde el primero de Julio del 2010 hasta el 14 de Septiembre del 2011 y del mismo modo se han recopilado las solicitudes de mantenimiento respondidas desde esa fecha.

La UCYM es el responsable de que las solicitudes de mantenimiento de las tres áreas funcionales del Departamento (Planta Física, Equipo Básico y la Sección de Mantenimiento del Equipo Médico) sean respondidas de la mejor manera. Puesto que son tres áreas diferentes se tienen que llevar tres controles diferentes y se debe evaluar el rendimiento de cada uno por separado.

Dicha labor se dificulta en la Sección de Mantenimiento del Equipo Médico, debido a que no solo esta área es la encargada de brindar el mantenimiento al equipo médico y actualmente debe coordinar esfuerzos con la subcontratación de empresas y el mantenimiento otorgado a nivel central, sin embargo en la recopilación de las tareas de mantenimiento emitidas y respondidas se ha incluido también el mantenimiento subcontratado y el mantenimiento central.

El presente documento es el estudio del equipo médico del Hospital Nacional San Juan de Dios, por lo que en la siguiente página se muestra el cálculo de eficiencia de cada área del hospital y de la Sección de Mantenimiento del Equipo Médico en general.

Tabla 8. Tabla de cuantificación de solicitudes de mantenimiento y análisis de eficiencias de la Sección de Mantenimiento del Equipo médico

Elaborado por Grupo de Tesis.

N°	Unidad Médica	Total de solicitudes del 01/07/10 al 31/12/10	Solicitudes respondidas del 01/07/10 al 31/12/10	Eficiencia del 1/07/10 al 31/12/10	Total de solicitudes del 01/01/11 al 14/09/11	Solicitudes respondidas del 01/01/11 al 14/09/12	Eficiencia del 01/01/11 al 14/09/13
1	Unidad de Emergencia	30	18	60,00%	78	29	37,18%
2	UCIP	5	1	20,00%	2	1	50,00%
3	UCI	4	0	0,00%	2	0	0,00%
4	Primera Medicina Mujer	10	7	70,00%	18	7	38,89%
5	Segunda Medicina mujer	12	6	50,00%	8	6	75,00%
6	Primera Medicina Hombres	5	2	40,00%	9	1	11,11%
7	Segunda Medicina de Hombres	4	2	50,00%	2	0	0,00%
8	Partos	8	5	62,50%	20	7	35,00%

N°	Unidad Médica	Total de solicitudes del 01/07/10 al 31/12/10	Solicitudes respondidas del 01/07/10 al 31/12/10	Eficiencia del 1/07/10 al 31/12/10	Total de solicitudes del 01/01/11 al 14/09/11	Solicitudes respondidas del 01/01/11 al 14/09/12	Eficiencia del 01/01/11 al 14/09/13
9	Bienestar Magisterial	3	3	100,00%	3	1	33,33%
10	Primera Cirugía Mujer	1	1	100,00%	5	3	60,00%
11	Segunda Cirugía Mujer	1	1	100,00%	3	1	33,33%
12	Primera Cirugía Hombres	2	2	100,00%	7	3	42,86%
13	Segunda Cirugía Hombres	0	0	-	1	1	100,00%
14	Especialidades (Otorrino. y Urología)	0	0	-	2	1	50,00%
15	Laboratorio Clínico	7	4	57,14%	7	5	71,43%
16	Diálisis	0	0	-	1	0	0,00%
17	Sala de Operaciones Central	6	3	50,00%	8	2	25,00%

N°	Unidad Médica	Total de solicitudes del 01/07/10 al 31/12/10	Solicitudes respondidas del 01/07/10 al 31/12/10	Eficiencia del 1/07/10 al 31/12/10	Total de solicitudes del 01/01/11 al 14/09/11	Solicitudes respondidas del 01/01/11 al 14/09/12	Eficiencia del 01/01/11 al 14/09/13
18	Departamento de Fisioterapia	1	1	100,00%	3	0	0,00%
19	Cirugía pediátrica	2	2	100,00%	2	1	50,00%
20	Consulta Externa Ginecológica	6	3	50,00%	5	0	0,00%
21	Pediatría general	11	7	63,64%	19	7	36,84%
22	Rayos X	6	5	83,33%	7	3	42,86%
23	Consulta Externa	9	2	22,22%	24	13	54,17%
24	Ginecología y Obstetricia	5	3	60,00%	9	3	33,33%
25	Neonatología	5	0	0,00%	7	1	14,29%
26	Banco de Sangre	2	1	50,00%	1	1	100,00%
27	Patología	3	2	66,67%	0	0	-

N°	Unidad Médica	Total de solicitudes del 01/07/10 al 31/12/10	Solicitudes respondidas del 01/07/10 al 31/12/10	Eficiencia del 1/07/10 al 31/12/10	Total de solicitudes del 01/01/11 al 14/09/11	Solicitudes respondidas del 01/01/11 al 14/09/12	Eficiencia del 01/01/11 al 14/09/13
28	Anestesiología	3	3	100,00%	0	0	-
	TOTAL	151	84	55,63%	253	97	38,34%

Elaborado por Grupo de tesis.

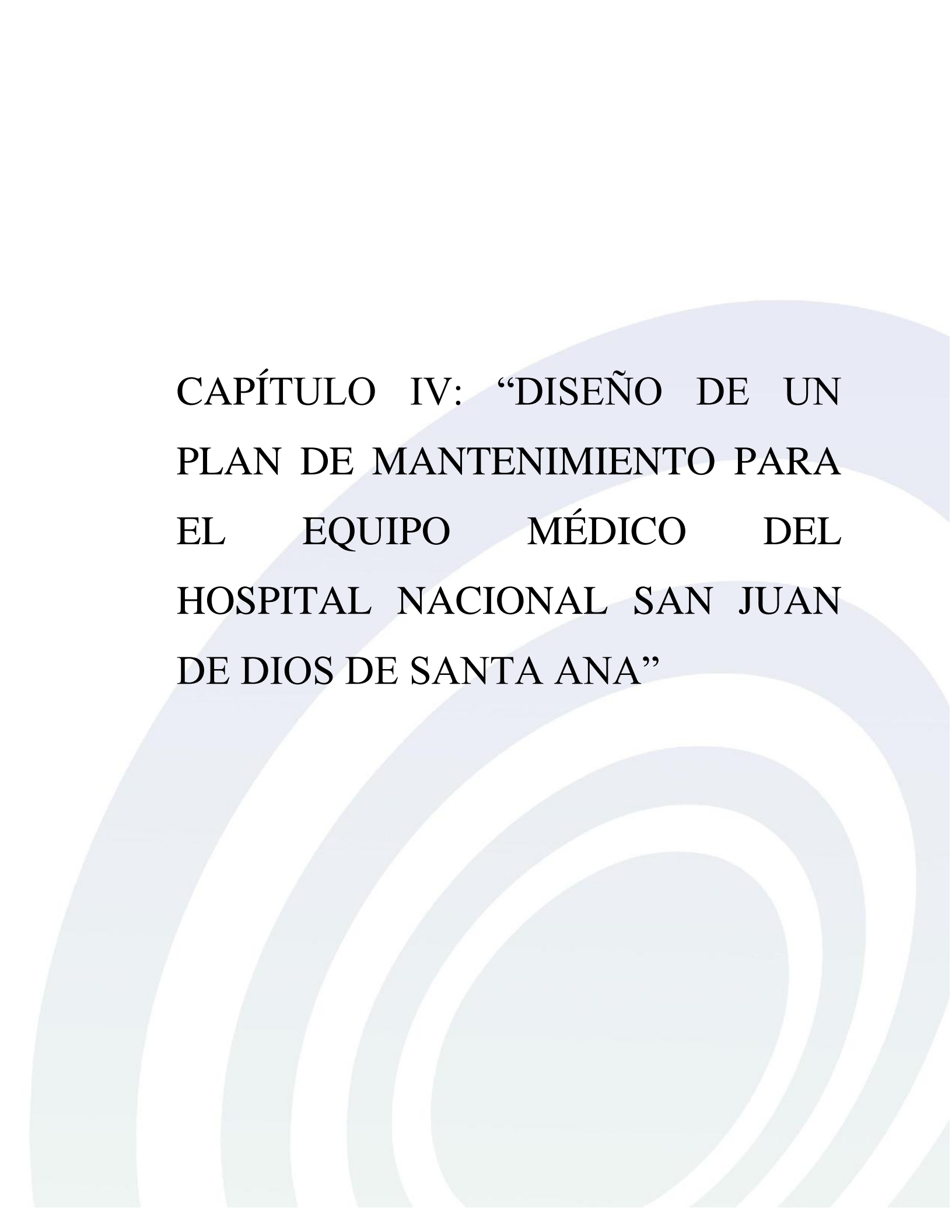
Del cuadro presentado anteriormente, se puede apreciar la baja eficiencia que presenta el departamento, limitado por los siguientes factores:

- ✓ Falta del equipo necesario para el diagnóstico y prueba especializada de algunos equipos.
- ✓ Poco personal con que cuenta la Sección de Mantenimiento del Equipo Médico.
- ✓ Dificultad para la coordinación de las actividades entre el mantenimiento central y el mantenimiento subcontratado.

Del cuadro anterior también se puede realizar el siguiente análisis:

- ✓ Existe una baja eficiencia en la mayoría de áreas en términos generales, sin embargo, por naturaleza de las áreas médicas, existen algunas que son más críticas que otras por el estado en el que se ingresan los pacientes que son atendidos dentro de ellas. Dicho de otra forma, la disponibilidad de las maquinas en esas áreas debe ser alta y la probabilidad de que el equipo no falle (fiabilidad) debe ser alta. Se habla más específicamente de las áreas de Emergencia, con un 37.18% (y que es el área que más reportes ha generado a pesar de ser una área que atiende a personas en estado delicado), la UCI, con ningún reporte respondido, la UCIP con reportes bajos de 20% para el primer año y de 50% para el segundo, partos, con un 35% y Sala de Operaciones Central con un 25%, ya que estas son las áreas que atienden a los pacientes más críticos y por lo tanto las que deberían contar con la disponibilidad del equipo en todo momento. Ante ello se deben diseñar estrategias que con lleven a asegurar la pronta respuesta a las solicitudes de mantenimiento en estas áreas.
- ✓ Se logra observar además una eficiencia global de la Sección de Mantenimiento del Equipo Médico del 38.34% hasta septiembre del 2011, lo cual arroja un indicador preocupante teniendo en cuenta los volúmenes de pacientes atendidos por unidad y la cantidad de equipos en espera a ser reparado.

Como puede observarse, la eficiencia de la Sección de Mantenimiento del Equipo Médico es ligeramente inferior al 40% por las distintas razones mostradas anteriormente, por lo que en el siguiente capítulo se presentará las propuestas para la solución de los problemas seleccionados en el presente capítulo.



CAPÍTULO IV: “DISEÑO DE UN
PLAN DE MANTENIMIENTO PARA
EL EQUIPO MÉDICO DEL
HOSPITAL NACIONAL SAN JUAN
DE DIOS DE SANTA ANA”

4. CAPÍTULO IV: “DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA EL EQUIPO MÉDICO DEL HOSPITAL NACIONAL SAN JUAN DE DIOS DE SANTA ANA”

Como se mencionó en el capítulo tres, esta parte del documento se dedicará al desarrollo de propuestas separadas, con el fin de lograr al final un conjunto de soluciones interrelacionadas y encaminadas todas ellas a lograr la máxima optimización de los recursos del hospital. Para ello se abordará este capítulo con propuestas sistemáticas desarrolladas a través de las siguientes gestiones:

1. Gestión de Equipo.
2. Gestión de Recurso Humano.
3. Gestión de Trabajos.
4. Gestión de Control.

Luego de presentar cada una de las tres gestiones se detallará a grandes rasgos una propuesta de control de las gestiones emitidas, con el único propósito de lograr que en el momento de su puesta en marcha, se logre hacer con el mínimo de recursos pero con la misma eficiencia plasmada en sus páginas. A continuación se desarrollan cada una de ellas.

4.1. GESTIÓN DE EQUIPOS.

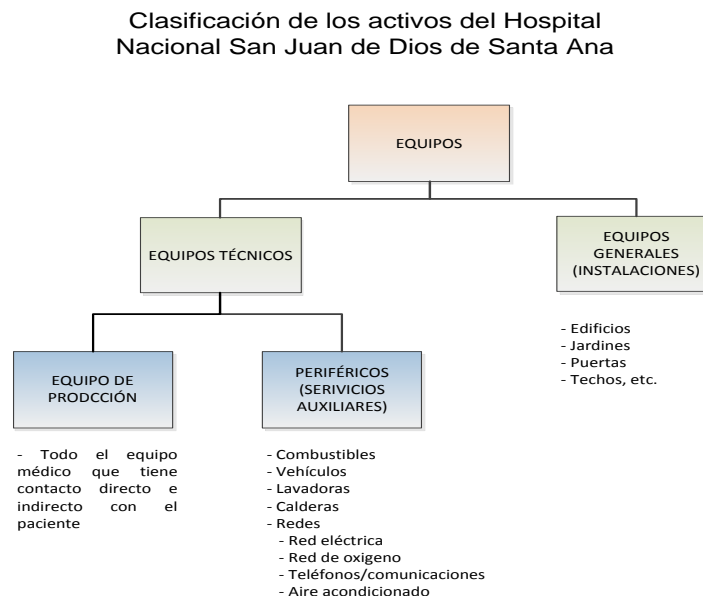
En la presente sección se muestra todo el trabajo realizado referente a la coordinación de los equipos médicos brindando los lineamientos necesarios para la administración de los equipos, formularios, y procedimientos.

4.1.1. Naturaleza y clasificación de los equipos.

En toda práctica de administración se debe comenzar por listar todos los bienes que se tienen a disposición para poder disponer de ellos. Por tal razón es importante agruparlos de tal manera que se tenga una tipificación clara de dichos equipos, cuando se desean realizar planificaciones encaminadas al aumento de la productividad de cualquier empresa o institución.

Para realizar dichas planeaciones se debe comenzar con un levantamiento del inventario de equipos, máquinas e instalaciones a mantener. El resultado es un listado de activos físicos del establecimiento de salud que se muestra en el siguiente esquema:

Figura 14: Clasificación de activos del Hospital Nacional San Juan de Dios. Elaborado por grupo de Tesis



El inventario técnico de equipos o simplemente “inventario técnico” del establecimiento de salud es desarrollado como un registro descriptivo permanente de las principales características de los equipos, sobre el cual se basa la planeación, programación, adquisición y control de partes, y la ejecución de otras acciones operativas propias del servicio de mantenimiento.

En el presente estudio, el inventario técnico se realizara únicamente para el equipo médico en funcionamiento dentro de las áreas hospitalarias del Hospital Nacional San Juan de Dios.

La información recolectada a través del inventario técnico de equipos es de utilidad para:

- a) Conocer la cantidad, tipo, características técnicas y localización de los equipos con que cuenta la institución.
- b) Determinar la inversión que el establecimiento ha realizado en equipos.
- c) Establecer el estado actual de funcionamiento de cada uno de los equipos.
- d) Identificar a los distribuidores y/o a los fabricantes del equipo.
- e) Implementar un “Programa de Mantenimiento”, con énfasis en:
 1. Recuperación de los equipos que se encuentren “fuera de servicio”;
 2. Programación del mantenimiento correctivo del equipo que lo requiera;
 3. Planeamiento de acciones, presentes y futuras de Mantenimiento Preventivo Planificado (MPP). En este caso, la información se utilizará para lo siguiente:
 - ✓ Definir el tipo, frecuencia y extensión de las acciones a realizar.
 - ✓ Determinar, cualitativa y cuantitativamente, las acciones de conservación.
 - ✓ Establecer el estado físico-funcional y de mantenimiento de los equipos, en el momento de la inspección.

- ✓ Establecer los requerimientos de personal técnico, el tipo y complejidad de las instalaciones físicas de apoyo y la necesidad de materiales y repuestos.

El código de inventario, aunque debería ser un número fijo, en el hospital ha cambiado a través de los años dependiendo del personal con el que se trabaje dentro del hospital, los cambios de gestión gubernamental que se dan y también es modificado cada vez que el ministerio de salud lo considere necesario.

Todo bien mueble propiedad del hospital San Juan de Dios de Santa Ana debe identificarse por medio del código de inventario, el cual se debe colocar en una parte visible de manera impresa. Cabe mencionar que dentro de la institución hospitalaria se encuentran equipos que han sido adquiridos en calidad de préstamo por medio de empresas a las que se les compra el suministro de algunos insumos. A estos equipos se les conoce internamente como equipos en comodato y no se les debe asignar un código de inventario debido a que dichos equipos se encuentran únicamente en préstamo y no en propiedad.

Para el caso el número de inventario estará escrito en la ficha de inventario técnico del equipo médico de cada área facilitando así la identificación, el acceso y el control de dicho equipo.

En el código de inventario se deben de considerar todos aquellos elementos necesarios para la identificación de los equipos.

A continuación se muestra la estructura del código de inventario de los bienes de la institución hospitalaria:

0119	155	003	01	00004
A	B	C	D	E

A: Código de la dependencia donde se encuentra asignado el bien por ejemplo el Hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana.

B: Código del grupo al que corresponde el equipo, en este caso es el numero 155 correspondiente a equipo médico y de laboratorio.

C: Código de la clase que corresponde. El número que se coloca es referente al material del cual está hecho el equipo.

D: Código de la subclase a la que corresponde. Este número indica el tipo de equipo que se está identificando por ejemplo un electrocardiógrafo.

E: Numero correlativo del bien de ese tipo.

A continuación se describen los códigos referentes a la segunda cifra o a la sección **B** del código de inventario el cual se refiere al grupo al que pertenecen los bienes de la institución hospitalaria:

Para efectos de la clasificación de los bienes se deben considerar el uso y la naturaleza del bien, de la manera siguiente:

151- Terrenos: que son propiedad del ministerio de salud pública y asistencia social y sus establecimientos.

152- Edificios: comprende las edificaciones propiedad del ministerio de salud pública y asistencia social y sus establecimientos.

153- Mobiliario y equipo de oficina y vivienda: Comprende toda clase de muebles y equipo utilizados en la oficina, tales como: escritorios, sillas, juegos de muebles,

calculadoras, máquinas de escribir y aparatos de aire acondicionado, equipo de cómputo, anillado ras, electrodomésticos y otros equipos afines.

154- Equipo de transporte: comprende todo el equipo utilizado para transporte, tales como: ambulancias, automóviles, buses, camiones, clínica-móvil, jeep, lanchas, microbuses, motocicletas, montacargas, etc.

155- Equipo médico y de laboratorio: comprende todo el equipo utilizado en la atención y análisis de exámenes clínicos, tales como: agitadores, electrocardiógrafos, centrifugas, laringoscopios, estufas bacteriológicas, mesas y camas ginecológicas, equipos de rayos x, microscopios, equipos odontológicos y otros equipos afines.

156- Equipo para servicio hospitalario y de consulta: comprende todo el mobiliario y equipo utilizado en hospitales y clínicas médicas, tales como: aparatos de anestesia, autoclaves, esterilizadores, basculas, camas, camillas, carros para transportar pacientes, medicamentos, incubadoras y otros afines.

157- Instrumental médico quirúrgico: comprende todo equipo e instrumentos utilizados en salas de operaciones y partos.

158- Maquinaria y equipo de construcción: comprende toda la maquinaria y el equipo utilizado en la construcción, tales como: carretillas, perforadoras, palas, piochas, pulidoras, equipos y herramientas para carpintería y otra maquinaria y equipo afín.

159- Equipo de ingeniería: comprende todos los instrumentos y equipos para cálculos y mediciones, tales como: mesas de dibujo, cintas métricas, brújulas, pantógrafos, teodolitos, copiadora para planos, plomadas y otros afines.

160- Equipo de mantenimiento y servicio automotriz: comprende todo el equipo utilizado en los talleres, tales como: aparatos de soldadura, taladros, cajas de herramientas, prensas, elevadores eléctricos, esmeriles, micas, pistolas para pintar, compresores y otros afines.

161- Plantas y equipos auxiliares de generación eléctrica y servicios auxiliares: comprende todo el equipo de generación eléctrica e instalación fija, tales como: plantas eléctricas, baterías, reguladores de voltaje, UPS y otros afines.

162- Equipo de comunicación y sonido: comprende todo el equipo utilizado para la comunicación, tales como: base de la radio, amplificadores, teléfonos de oficina, radios, celulares, central telefónica, parlantes, ecualizadores y otro equipo afín.

163- Equipo de imprenta fotográfica: comprende todo el equipo utilizado en impresión y material fotográfico, tales como: mimeógrafos, cámaras fotográficas, cámaras de video, fotocopiadoras, guillotinas, quemadoras de planchas, proyectores, retroproyectores y otros equipos afines.

164- Material educativo y publicaciones: comprende todo material utilizado en los procesos de aprendizaje y educación, tales como: carteleras, libros, rotafolios, pizarras y otros afines.

165- Otras máquinas y equipos: comprende todas aquellas maquinas, equipos y cualquier otro activo fijo que no sea posible identificarlo en ninguna de las categorías anteriores.

Para la toma de la información en los inventarios se han diseñado formatos especiales, que incluyen los datos necesarios para el mantenimiento. Es de suma importancia consignar los datos con toda precisión y en forma completa, pues la omisión de un número o de una letra en el modelo o en el número de serie puede cambiar totalmente el significado de la información o pedido de refacciones que se soliciten a los fabricantes.

La actualización debe realizarse cada año, los datos a verificar en esta ocasión son aquellos que están propensos a cambiar, como estado del equipo, información técnica disponible, ubicación del equipo, etc. Los datos como serie, marca, modelo, no están sujetos a cambio, y por esto se destaca la importancia de la precisión y veracidad de los datos tomados en el levantamiento inicial de la información. En general, los datos más

importantes, y a los cuales debe prestarse especial atención son: marca, modelo, número de serie, fabricante, número de teléfono o dirección del fabricante o subministrante, año de fabricación, precio y otros que el servicio de mantenimiento determine de importancia para su labor.

Ventajas de la actualización del inventario técnico.

Entre otras ventajas del inventario técnico aparte de los expuestos anteriormente se mencionan:

a) Conocer el universo de acción del Departamento de Mantenimiento;

Es decir, identificar la cantidad y diversidad de equipos e infraestructuras dentro del hospital, sobre los cuales el Departamento de Mantenimiento tiene que velar con fines de mantener el servicio dado por el hospital a sus pacientes.

b) Tener una base de datos con información técnica y administrativa de los equipos;

Para efectos de mantener un control, técnico, administrativo y contable en el cual conste y se detalle, con el mayor grado de exactitud, el movimiento de todos los equipos al servicio de la institución, con información básica actualizada.

c) Disponer de información para fines de planificación y toma de decisiones;

Provee la información inmediata para establecer los requerimientos de personal técnico, el tipo y complejidad del equipamiento y la necesidad de materiales y repuestos.

d) Conocer el estado y la ubicación del equipo.

Establece el estado físico-funcional del equipo y la ubicación física dentro del hospital.

Pasos para la realización y levantamiento del inventario técnico.

Para la realización y levantamiento del inventario técnico del equipo médico del

hospital, se han considerado una serie de pasos lógicos⁹ que se detallan a continuación:

1. Definir claramente los objetivos del inventario los cuales son la actualización correcta del equipo médico dentro de la institución hospitalaria, llevar un control actualizado del equipo que se compra así como el equipo que se descarga y determinar todos aquellos equipos que están en reparación y aquellos cuya vida útil ha terminado.
2. Definir la información que se pretende obtener.
3. Informar a todo el personal de lo que se va a hacer.
4. Establecer la documentación normalizada para recoger la información.
5. Escoger el momento más adecuado de acuerdo con los directores de las secciones.
6. Realización de las actividades de captura de datos.
7. Supervisión de éste trabajo.
8. Elaboración de metodologías de actualización.

Dándole seguimiento a esta metodología se podrá realizar el levantamiento del inventario técnico de una forma eficiente y así poder llevar un control adecuado y correcto del equipo médico dentro del hospital.

Para poder realizar el levantamiento del inventario primero se deben determinar todos los tipos de equipos que se encuentran dentro de la institución, en la siguiente sección se muestran y detallan algunos de los equipos médicos y no médicos dentro del hospital San Juan de Dios de Santa Ana.

⁹ Tomado de Técnicas de Mantenimiento Industrial, Segunda edición revisada, por Juan Díaz Navarro. 2011.

Listado de equipos que serán tomados para la clasificación y codificación.

A continuación se muestra parte del listado de los equipos en general que se tomarán en cuenta para la clasificación y codificación de equipos.

Tabla 9. Listado de equipos que serán tomados para la clasificación y codificación.

Elaborado por Grupo de Tesis.

✓ Macrocentrífuga	✓ Analizador de gases arteriales (Gasómetro)	✓ Fonocardiógrafo
✓ Microcentrífuga	✓ Fotómetro	✓ Espirómetro
✓ Centrífuga Refrigerada	✓ Colorímetro	✓ Medidor de parámetros físicos/fisiológicos
✓ Incubadora bacteriológica (Horno de baja temperatura)	✓ Equipo de electroforésis	✓ Unidad de ORL
✓ Baño de María	✓ Bilirubinómetro	✓ Audiómetro
✓ Agitador de pipetas	✓ Espectrofotómetro	✓ Lámpara de Hendidura
✓ Agitador magnético	✓ Cromatógrafo	✓ Tonómetro
✓ Agitador de bolsas	✓ Fluorómetro	✓ Campímetro
✓ Agitador orbital	✓ Refractómetro de laboratorio	✓ Lensómetro
	✓ Analizador químico automático y semiautomático	✓ Proyector de optotipos
		✓ Oculopleletismógrafo

Teniendo ahora el listado de equipos, a continuación se describen los criterios a considerar para su clasificación.

Criterios de clasificación.

En el esquema número uno se agrupó los activos de acuerdo a un área de aplicación particular conforme a su naturaleza. Tomando como referencia el documento de GTZ, los equipos clasificados dentro de estas áreas se segmentaron en grupos principales, tomándose los siguientes criterios para realizar dicha clasificación:

- a) Naturaleza de los equipos. En este caso se toma en cuenta el área de aplicación del equipo
- b) Función del equipo
- c) Afinidad de Equipos.
- d) Se conforman 16 grupos principales cada uno dividido en subgrupos, tratando de consignar en ellos un equipo específico o una familia específica de equipos. Los grupos definidos en esta clasificación se muestran a continuación: Basados en esta clasificación y en la agrupación de los activos se tiene el siguiente:

Tabla 10. Clasificación por grupos para inventario técnico de equipos.

ORDEN PROPUESTO	GRUPO	NOMENCLATURA
7	1	Equipo para Tratamiento de Agua
8	2	Equipo para Esterilización y Desinfección
1	3	Equipo de Laboratorio
2	4	Equipo Odontológico y Accesorios
3	5	Equipo para Diagnóstico Médico
4	6	Equipo para Diagnóstico por Imágenes Médicas y Equipos Auxiliares
5	7	Equipo de Terapia
6	8	Monitores de Parámetros Fisiológicos
9	9	Equipo de Alimentación y Dietas

ORDEN PROPUESTO	GRUPO	NOMENCLATURA
10	10	Equipo de Lavandería y Costurería
11	11	Sistema Eléctrico
12	12	Equipos del Sistema Termodinámico y Equipos
13	13	Equipos para Instalaciones Hospitalarias
17	14	Equipos de Informática, Comunicación y Accesorios
15	15	Equipos para el Mantenimiento Hospitalario
16	16	Equipo industrial de uso múltiple (MT)
14	12	Equipo industrial de uso múltiple (EB)

Elaborado por Grupo de Tesis.

Además de la clasificación anteriormente mostrada, a continuación se muestra una estratificación más general, en la cual se puede observar la clasificación de los equipos de cualquier índole, identificando en esta los equipos de instalación y los equipos técnicos a su vez divididos en equipos de producción y auxiliares.

Los de producción en este caso son analizados como todos aquellos equipos que ayudarán a mejorar la salud de los pacientes o tendrán un contacto directo o indirecto para su tratamiento y diagnóstico.

Clasificación de los equipos según estudios realizados por GTZ

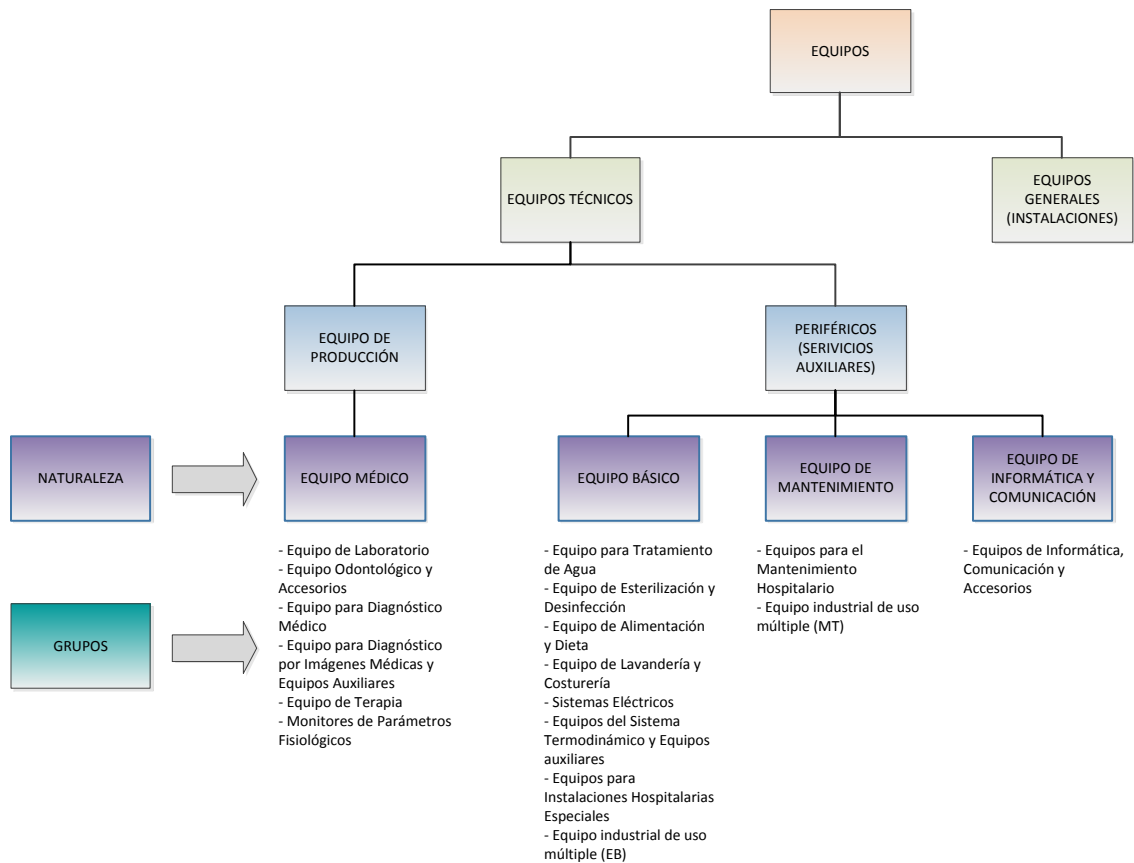


Figura 15. Clasificación de los equipos según estudios de la GTZ.

Elaborado por Grupo de Tesis.

El listado de equipos presentados en la sección 1.1.4 serán denominados subgrupos clasificados de acuerdo a los criterios anteriormente expuestos.

Tanto los grupos como los subgrupos se identifican con dos dígitos, mostrados en la tabla 10 y tabla 11.

En la lista de grupos y subgrupos se indica el número de formato a utilizar para inventariar cada equipo (Ver cuadro No. 3). El número de formato aparece a la par del nombre del subgrupo correspondiente al equipo que se desee inventariar.

El código del formato está constituido por dos letras seguidas de 4 dígitos y se ubica en la parte inferior derecha del formato. Las dos letras indican la naturaleza de los equipos (tabla 11), los primeros dos dígitos indican el número de grupo de inventario al cual corresponde el formato y los penúltimos dos dígitos son el correlativo del formato. Se han asignado además dos dígitos al código de formulario correspondiente al número de página que se encuentra en el catálogo original de formularios presentado por GTZ (ver anexo). Existen algunas excepciones a esta regla para algunos casos especiales, como lo son el grupo de equipo industrial de uso múltiple, y el subgrupo: “otros”, para los cuales se utilizan formatos de otro grupo, con el fin de limitar el número de formatos.

Tabla 11. Naturaleza de los equipos considerados en los formatos de inventario.

CODIGO	NATURALEZA
EM	Equipo Médico
EB	Equipo Básico
MT	Equipos para Mantenimiento
IC	Equipos de Informática y Comunicación

Elaborado por Grupo de Tesis.

Teniendo ahora una clasificación clara y una distribución de equipos sistemática, se puede proceder a la realización del levantamiento del inventario de los equipos médicos con el fin de lograr un control detallado de estos y una estructura consistente.

4.1.2. Inventario de equipos.

Para poder realizar adecuadamente el levantamiento del inventario técnico se realizó una prueba piloto en la cual solo se introducirían al inventario los equipos de una sola área

del hospital esto con la finalidad de determinar los problemas que se presentarían al momento de realizar el levantamiento del inventario completo. La prueba piloto se realizó dentro del área de Cuidados Intensivos de Pediatría.

Dentro de los principales problemas que surgieron durante la prueba piloto se pueden mencionar la falta de número de inventario en algunos equipos, la dificultad de encontrar los datos requeridos dentro de las especificaciones visibles de la maquinaria, debido a que el levantamiento del inventario se realizó en horas laborales se presentaron problemas como por ejemplo, el uso de la maquinaria en el momento de la captura de información, la inestabilidad de salud de los pacientes y la necesidad de una respuesta rápida por parte del personal que labora en el nosocomio, por lo que todo ello dificultó en gran medida la captura de datos para la elaboración del inventario técnico.

Con base en esto se propone la utilización de una ficha técnica la cual contendrá los datos necesarios del equipo médico que se va a inventariar y de esta forma facilitar futuras actualizaciones de dicho inventario, además la ficha técnica estaría ubicada en un lugar visible del equipo médico lo cual facilitaría revisar y verificar la información requerida y en el momento justo.

A continuación se muestra la ficha propuesta para la elaboración y levantamiento del inventario técnico del hospital San Juan de Dios así como los datos que deben de ser colocados en cada uno de los campos de dicha ficha:

Figura 16. Ficha de Datos de Inventario Técnico. Elaborador por grupo de tesis

Datos de inventario tecnico	
Num inventario tecnico:	
Fabricante:	
Telefono:	
Direccion:	
Voltaje:	Marca:
Corriente:	Modelo:
Potencia:	Serie:
Frecuencia:	Nº de formulario:

- **Núm. de inventario técnico:** Es el número con el cual se identifica al equipo médico, si el equipo no tiene especificado un número de inventario se debe verificar dicho número en el departamento de patrimonio del hospital.
- **Fabricante:** Muestra el nombre del fabricante del equipo médico, este campo servirá para saber qué empresa es la responsable directa del equipo en caso de una falla.
- **Teléfono:** El teléfono del fabricante o responsable legal del equipo en el país para poder contactarlo en caso de cualquier consulta o cualquier problema referente al equipo.
- **Dirección:** Debe contener la ubicación de la empresa fabricante del equipo.
- **Voltaje:** Muestra el rango de voltaje con el cual trabaja el equipo médico. Este dato debe estar expresado en voltios (V).
- **Corriente:** Debe contener el nivel de corriente con el cual funciona el equipo. Este dato debe ser expresado en amperios (A).
- **Potencia:** Muestra la potencia máxima de la maquinaria. Debe expresarse en watts (W).
- **Frecuencia:** Debe contener la frecuencia de trabajo del equipo médico. Esta expresado en Hertz (Hz).
- **Marca:** Marca comercial del equipo
- **Modelo:** Contiene el modelo o el tipo del equipo inventariado.
- **Serie:** Número de serie del equipo médico establecido por el fabricante.

- **Núm. de formulario:** En este campo se especificara el número de formulario que se utiliza para la captura de datos de inventario completo de un equipo en específico.

Mediante el uso de la ficha técnica se podrá mantener un control completo y actualizado de la información técnica referente al equipo médico y de esta forma poder realizar el levantamiento del inventario de una manera más eficiente.

4.1.3. Control técnico de mantenimiento.

En este apartado se mostrará una propuesta muy importante y cuya base se encuentra en la clasificación y el levantamiento del inventario del equipo médico. Esta propuesta consiste en el Control Técnico del Mantenimiento de los aparatos inventariados.

Este control ha sido diseñado para comprender toda la documentación que permitirá el conocimiento exhaustivo de los equipos:

- ✓ Especificaciones del fabricante tales como planos, manuales, documento de pruebas, entre otros, siempre y cuando hayan sido reclamados por el hospital y facilitados por el fabricante en el momento de su adquisición.
- ✓ Fichero interno del equipo, tales como inspecciones periódicas, reglamentarias, histórico de intervenciones entre otras.

Es necesario mencionar que el control se ha diseñado como una base de datos, donde se lleva toda la documentación técnica e histórica necesaria que un operario capacitado debe conocer para darle mantenimiento a un equipo específico.

Con carácter general se distinguen tres tipos de documento:

1. **Documentos comerciales:** Son los documentos utilizados y generados a razón de la adquisición del equipo, tales como recibos, referencias de servicio post-venta, ofertas y pedidos, bonos de recepción entre otros. Para mayor facilidad, se recomienda que estos documentos sean manejados directamente en el Departamento de Patrimonio y que existan copias de respaldo de cada documento para la UCYM.
2. **Documentos técnicos:** Son los documentos suministrados por el fabricante y que deben ser exigidos en la compra para garantizar un buen uso y mantenimiento; entre tales archivos se contemplan: las características de la máquina, condiciones de servicio especificadas, instrucciones de funcionamiento e instrucciones de mantenimiento entre otras. Estos archivos deben ser solicitados y almacenados en la Sección de Mantenimiento del Equipo Médico con copia para la UCYM, para que dichos documentos también puedan ser utilizados por Mantenimiento Central. Es derecho del comprador exigir toda esta documentación a los suministrantes de equipos a nivel nacional.
3. **Fichero Interno:** Conformado por los documentos generados a lo largo de la vida del equipo, para lo cual es necesario definir cuidadosamente la información útil necesaria. No debe ser ni demasiada escasa, ni demasiada amplia, para que sea práctica y manejable.

Entre los documentos contenidos dentro de los ficheros internos entran: codificación (número de inventario), condiciones de trabajo real, modificaciones efectuadas y planos actualizados, procedimientos de reparación y fichero histórico del equipo.

Los Documentos Comerciales y los Documentos técnicos son datos que no varían según el estado del equipo a través del tiempo, sin embargo el Fichero Interno es el resultado de la documentación del control del funcionamiento real de la maquinaria y del resultado de los trabajos de mantenimiento realizados sobre esta.

En los numerales 4.1 y 4.2 se abordó la clasificación y el inventariado del equipo, los cuales forman el principio de estos controles internos de información. El resto se sugiere

que se actualice través de cada solicitud de mantenimiento correctivo que llega a la UCYM, donde se efectúan las reparaciones correspondientes y se calcula el nuevo valor económico del equipo trabajado.

4.1.4. Fichero histórico del equipo.

En este apartado se mostrarán formas que ayudaran a describir cronológicamente las intervenciones sufridas por la maquina desde su puesta en servicio. Su explotación posterior es lo que justifica su existencia y condiciona su contenido.

Los datos históricos se conforman por la recolección de todas las intervenciones correctivas y preventivas, las intervenciones realizadas por imperativos legales, calibraciones y verificaciones de instrumentos.

Los datos serán generados por medio de anotaciones en los formatos propuestos, los cuales para los fines que persigue la presente investigación serán exclusivamente formatos de equipos.

El procedimiento comenzará cuando sea tiempo de brindarle mantenimiento preventivo programado a un equipo, o en su defecto, cuando llega una solicitud de mantenimiento a la UCYM. Dependiendo del caso, los formularios a llenar serán distintos, en primer lugar si es debido a un mantenimiento preventivo programado (o MPP por sus siglas) los formularios a utilizar serán los siguientes:

1. Rutina de mantenimiento preventivo (dependiendo el tipo de maquinaria).
2. Ficha de mantenimiento preventivo.

Si por el contrario, se debe revisar la maquina por una avería o por un fallo, los formularios a utilizar serán los siguientes:

1. Solicitud de mantenimiento.

2. Orden de trabajo.
3. La hoja de vida de la máquina.

Nota: La propuesta del procedimiento a seguir se detalla en la Gestión del Control.

A continuación se detallará en que consiste cada uno de estos formatos.

Rutina de Mantenimiento Preventivo.

Tal y como se ha mencionado en la sección anterior, existen formatos específicos para el procedimiento a seguir para diversos trabajos, es de vital importancia llevar el control de estos ya que de esta forma se puede registrar toda la información relevante para sacar datos históricos para que contribuyan a la toma de decisiones en el futuro. Esto toma más importancia debido a que permiten conocer datos estadísticos de rendimiento así como el control del trabajo desarrollado.

El cuidado para llenar el formulario de cada rutina es muy importante, pues así no se descuidan detalles que hacen al MPP más efectivo. Por esta razón se ha estimado conveniente describir cada una de las partes que constituyen el formato de las rutinas, para luego determinar los pasos a seguir.

Figura 17. Estructura de la Rutina de MPP.

RUTINA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PLANIFICADO		MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL HOSPITAL NACIONAL DE _____ DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO			
<i>EQUIPO</i>		<i>Electrocardiógrafo</i>		<i>SERVICIO:</i>	
<i>MARCA</i>					
<i>MODELO</i>					
<i>SERIE</i>				<i>AMBIENTE:</i>	
<i>N° INV. TECNICO</i>					
<i>ID</i>					
<i>Trimestral</i>		1	2	3	4
Inspeccionar las condiciones ambientales en las que se encuentra el equipo					
Efectuar limpieza integral externa del equipo					
Inspeccionar gabinete, carcasa y aspecto físico en general					
Efectuar limpieza integral interna del equipo					
Inspeccionar cables, electrodos, terminales, y demás elementos eléctricos y electrónicos					
Limpiar y verificar el sistema de transporte de papel					
Verificar aguja marcadora (alineación, estado y funcionamiento), control térmico y presión mecánica, calibrar si es necesario					
Revisar carga de baterías					
Realizar prueba de señal (1mV) y compruebe su forma y amplitud					
Verificar con simulador de ECG señal de prueba (ver prueba de seguridad eléctrica para ECG), calibrar si es necesario					
Efectuar prueba de seguridad eléctrica (ver prueba de seguridad eléctrica para ECG)					
Verificar funcionamiento del equipo en todos los modos, en conjunto con el operador					
<i>FECHA DE REALIZACIÓN</i>					
<i>CÓDIGO DE TÉCNICO</i>					
<i>FIRMA DEL TÉCNICO</i>					
<i>TIEMPO DE EJECUCIÓN (TIEMPO ESTÁNDAR 1 H)</i>					

MPP-MED011
OCTUBRE/99

Recomendaciones:

- Complementar la ejecución de la rutina con el manual del fabricante, si éste está disponible.
- Revisar el número de inventario y repintar si es necesario.
- Siempre complete toda la información.

ENCABEZADO

REGISTRO DE PASOS DE RUTINA

REGISTRO DE DATOS

FECHA DE ACTUALIZACIÓN, CODIGO DEL FORMATO Y RECOMENDACIONES

Fuente: Procesos estandarizados de Mantenimiento

Cada parte del formato debe ser completado por el personal encargado de ejecutar la rutina. Las partes que componen el formato son:

A. ENCABEZADO

Existen dos tipos, uno utilizado para equipo médico y básico, y otro para planta física, cada uno solicita la siguiente información:

Encabezado para equipo médico y básico

1. Nombre del Hospital
2. Marca
3. Modelo
4. Número de serie
5. Servicio en que se encuentran (lavandería, laboratorio, etc.)
6. Ambiente
7. N° de inventario técnico

Encabezado para planta física

1. Nombre del Hospital
2. Tipo
3. Cantidad de elementos (mingitorios, inodoros, metros de canales, etc.)
4. Ubicación
5. Características
6. N° de inventario técnico

B. REGISTRO DE PASOS DE RUTINA

Este contiene lo siguiente:

1. Frecuencia con que se ejecuta la rutina.
2. Pasos de la rutina de MPP.
3. Casillas, que deben ser marcadas con un cheque, cada vez que se ejecuta un paso de la rutina. Cada paso contiene varias casillas, es decir que cada formato está diseñado para utilizarse varias veces (generalmente un año).

C. REGISTRO DE DATOS

Se deberá detallar la siguiente información:

1. Fecha de realización
2. Código del técnico
3. Firma del técnico
4. Tiempo de ejecución, el cual comprende desde el momento en que se inicia la ejecución de la rutina, hasta que se termina de ejecutar la misma (incluyendo la prueba de seguridad eléctrica).

Para efectos de programación, se deben considerar también los tiempos de preparación de material, herramienta y repuestos necesarios para la ejecución de la rutina.

<i>Material Gastable</i>	<i>Repuestos Míimos</i>	<i>Herramientas y Equipo</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Alcohol 90° • Algodón • Franela • Limpiador de contactos • Limpiador de superficies líquido • Soldadura de estaño 	<ul style="list-style-type: none"> • Bandas de hule • Electrodos de succión 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizador de seguridad eléctrica • Cautín • Destornillador philips • Destornillador plano • Extractor de soldadura de estaño • Multímetro • Pinza punta plana larga • Simulador de ECG

OBSERVACIONES

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

}

MATERIAL

}

OBSERVACIONES

Fuente: Procesos Estandarizados de Mantenimiento.

Figura 18. Registro de datos.

D. MATERIAL

Cada rutina tiene incorporado una lista de materiales gastables, repuestos, herramientas y equipos, mínimos que un técnico necesita para realizarla. Esto no limita que para casos especiales no se necesiten otros materiales.

Nota: Algunas rutinas requieren equipos específicos como osciloscopio, analizador de gases anestésicos. El hospital deberá tomar la decisión opción de tenerlo a disponibilidad (compra, préstamo, alquiler, etc.).

Todas las rutinas incluyen un espacio para que cada vez que sea ejecutada la rutina, se escriban las observaciones pertinentes sobre el estado y funcionamiento del equipo. Observaciones pertinentes, podrían ser por ejemplo, no realización de algún paso de la rutina, y la causa de esto, no cumplimiento de la prueba de seguridad

PRUEBA DE SEGURIDAD ELÉCTRICA PARA ECG (Para equipos clase I, tipo CF)											
EQUIPO				SERVICIO:							
MARCA											
MODELO											
SERIE				AMBIENTE:							
N° INV. TECNICO											
ID											
No	Paso de medición			Norma	Unidad de medida	1	2	3	4		
1	TENSIÓN DE RED			110±10%	Voltios						
2	POTENCIA		*	VA						
3	CORRIENTE DE FUGA A TIERRA			= 500	μA						
3.1	Condición de primera falla (Línea de alimentación abierta)			= 1000	μA						
4	CORRIENTE DE FUGA AL CHASIS			= 100	μA						
4.1	Condición de primera falla (línea de alimentación abierta)			= 500	μA						
4.2	Condición de segunda falla (Línea de tierra abierta)			= 500	μA						
5	CORRIENTE DE FUGA DE LOS ELECTRODOS AL PACIENTE A TIERRA (Todos)			= 10	μA						
5.1	Electrodo RA	5.6	Electrodo V3	= 10	μA						
5.2	Electrodo LA	5.7	Electrodo V4	= 10	μA						
5.3	Electrodo LL	5.8	Electrodo V5	= 10	μA						
5.4	Electrodo V1	5.9	Electrodo V6	= 10	μA						
5.5	Electrodo V2	5.10	Electrodo RL	= 10	μA						
5.11	Condición de primera falla (línea de alimentación abierta) **			= 50	μA						
5.12	Condición de segunda falla (Línea de tierra abierta) **			= 50	μA						
5.13	Condición de tercera falla (Línea de voltaje a partes aplicadas) **			= 50	μA						
6	CORRIENTE AUXILIAR DE LOS ELECTRODOS DEL PACIENTE A PARTES APLICADAS (Todos)			= 10	μA						
6.1	Electrodo RA	6.6	Electrodo V3	= 10	μA						
6.2	Electrodo LA	6.7	Electrodo V4	= 10	μA						
6.3	Electrodo LL	6.8	Electrodo V5	= 10	μA						
6.4	Electrodo V1	6.9	Electrodo V6	= 10	μA						
6.5	Electrodo V2	6.10	Electrodo RL	= 10	μA						
6.11	Condición de primera falla (línea de alimentación abierta) **			= 50	μA						
6.12	Condición de segunda falla (Línea de tierra abierta) **			= 50	μA						
6.13	Condición de tercera falla (Línea de voltaje a partes aplicadas) **			= 10	μA						
7	RESISTENCIA DE AISLAMIENTO ENTRE LOS CONDUCTORES DE LINEA A TIERRA			≥ 70	MΩ						
8	RESISTENCIA DE TIERRA			= 0.2	Ω						
SEÑAL GENERADA POR SIMULADOR ECG				VERIFICACION DE FORMA DE ONDA Y AMPLITUD				VERIFICACION DE VELOCIDAD DEL PAPEL (Elegir y fijar una velocidad en el equipo, pe 25mm/seg)			
				1	2	3	4	1	2	3	4
Onda ECG 30 LPM ***											
Onda ECG 60 LPM ***											
Onda ECG 120 LPM ***											
Pulso a 60 PPM 0.5 mV											
Pulso a 60 PPM 1.0 mV											
Pulso a 60 PPM 2.0 mV											

El equipo a probar debe operar una potencia de consumo de 3 JFW.
Esta prueba debe realizarse con todos los electrodos al mismo tiempo; si al solo se midiere sin sus demás electrodos.
Se debe registrar el tiempo y la segunda de cada uno.
Pulsos: por minuto.

eléctrica, etc. En el anexo 5 se muestra el formato de una rutina de mantenimiento preventivo para una centrifuga.

E. PRUEBA DE SEGURIDAD ELECTRICA

Algunos equipos incluyen en la rutina una serie de pruebas de seguridad eléctrica. Cada paso incluye el valor permitido según la norma IEC 601.1.

Algunas pruebas de seguridad eléctrica, que están separadas de las rutinas de MPP correspondientes, tienen un encabezado que solicita la misma información que el de la rutina. Este también debe ser completado.

Cuando el equipo evaluado no cumple con los requisitos establecidos, debe ser registrado en el espacio de observaciones.

FORMATO PROPUESTO PARA LAS RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PLANIFICADO

En los formatos propuestos para las rutinas de mantenimiento se eliminarán los campos de la marca, el modelo y la serie del equipo ya que de estos se llevará un control actualizado digitalmente. Esto permitirá llenar los formularios más eficientemente sin tomar datos que no son necesarios.

El formato para las rutinas de mantenimiento se muestra a continuación:

RUTINA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PLANIFICADO	MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL				
	HOSPITAL NACIONAL DE: _____				
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO					
EQUIPO	<u>Electrocardiógrafo</u>	SERVICIO:			
N° INV. TECNICO		AMBIENTE:			
<u>Trimestral</u>		1	2	3	4
Inspeccionar las condiciones ambientales en las que se encuentra el equipo					
Efectuar limpieza integral externa del equipo					
Inspeccionar gabinete, carcasa y aspecto físico en general					
Efectuar limpieza integral interna del equipo					
Inspeccionar cables, electrodos, terminales, y demás elementos eléctricos y electrónicos					
Limpiar y verificar el sistema de transporte de papel					
Verificar aguja marcadora (alineación, estado y funcionamiento), control térmico y presión mecánica,					
Revisar carga de baterías					
Realizar prueba de señal (1mV) y compruebe su forma y amplitud					
Verificar con simulador de ECG señal de prueba (ver prueba de seguridad eléctrica para ECG), calibrar si es necesario					
Efectuar prueba de seguridad eléctrica (ver prueba de seguridad eléctrica para ECG)					
Verificar funcionamiento del equipo en todos los modos, en conjunto con el operador					

Fuente: Procesos Estandarizados de Mantenimiento.

Figura 19. Formato propuesto para rutinas de mantenimiento preventivo.

Ficha de Mantenimiento Preventivo.

Esta ficha consiste en un documento de control que se fija en cada máquina y que es cambiante anualmente, dentro de ella se detalla todo el progreso del MPP, los meses en los que se les brinda el MPP y el estado de la maquinaria.

A continuación se detalla todo lo relativo a la Ficha de Mantenimiento Preventivo.

FICHA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		
Equipo:	Estado:	
Ubicación:	Bueno=B	
Responsable:	Malo=M	
Firma:	Reparable=R	
Registro cronologico de MPP para el año 2012		
Ene	Feb	Mar
Abr	May	Jun
Jul	Ago	Sep
Oct	Nov	Dic
Observaciones:		

Figura 20. Ficha de Mantenimiento Preventivo.

Elaborado por Grupo de Tesis.

Las especificaciones para la ficha de mantenimiento preventivo serán las que se detallan a continuación:

- Equipo: En primer lugar se escribirá el nombre del equipo al cual se refiere la ficha, puesto que es un instrumento que permanecerá en el equipo por un año tendrá de forma visible el seguimiento de mantenimiento realizado por la UCYM.

- Ubicación: Se especificará el lugar donde está siendo utilizado el equipo, para evitar problemas en la comunicación y garantizar de esta forma la optimización de tiempos al evitar buscar y revisar otros formatos con estas especificaciones.

- Responsable: Deberá contener el nombre de la persona interna a la UCYM o del personal externo perteneciente a otra institución que sea el responsable directo de brindar el mpp para el equipo.

- Firma: Llevará la firma del responsable del mpp.

- Períodos de mpp: Se indicará cada cuanto se ha sugerido por la GTZ brindar mantenimiento preventivo a ese equipo, por ejemplo: Trimestral, Bimensual o Mensualmente.

- Estado: Lo constituyen un conjunto de casillas, en las cuales el responsable deberá poner un cheque si en su análisis el estado del equipo cambia de estado bueno, a malo o a reparable. Para conocer el criterio de llenado de estas tres alternativas se debe tener en cuenta lo siguiente:
 - El equipo es considerado como Bueno si después de brindado el mpp se llega a la conclusión que: El equipo está funcionando con las especificaciones determinadas por el fabricante para su funcionamiento y cumple satisfactoriamente con lo esperado por la unidad.

- El equipo es considerado como Malo si después de brindado el mpp se llega a la conclusión que: El equipo ha perdido parcial o totalmente la funcionalidad requerida, por lo que no se encuentra en condición de brindar el servicio de la forma buscada por la unidad.
 - Si después de realizar el mpp el equipo ha sido categorizado como malo y después de hacer el análisis económico respectivo para su reparación como resultado se obtiene que el costo de reparación es justificable, entonces el equipo es Reparable, por lo que se deben destinar esfuerzos y recursos para devolver su funcionalidad.
 - Si por el contrario, después de realizar el mpp el equipo es categorizado como malo y su reparación no es económicamente factible, se opta mejor por su Descargo. Esto quiere decir que las casillas Malo y Reparable o Malo y Descartable, podrían estar indicadas al mismo tiempo, pero es la única posibilidad permisible.
- Cronograma de MPP: En estas celdas deberá colocarse, al lado del mes correspondiente, la fecha en la cual se brindó en mpp.
 - Observaciones: En este espacio se escribirán datos relevantes, como posibles fuentes de fallos en el futuro, repuestos que se necesitarán o que se colocaron, entre otras.

Solicitud de Mantenimiento.

La Solicitud de Mantenimiento es una ficha en la cual cada Unidad del hospital reporta el fallo de un equipo médico o la anormalidad de un equipo básico o el daño de la planta

física del hospital. A partir de ese reporte la UCYM asume las acciones correspondientes para corregir el fallo comunicado.

Es necesario explicar que el responsable del llenado de la Solicitud de Mantenimiento es el Médico Jefe o la Enfermera en Jefe de cada unidad del hospital. Actualmente la Solicitud de mantenimiento utilizada es la siguiente:

SOLICITUD DE MANTENIMIENTO		MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL		
		HOSPITAL NACIONAL: _____ DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		
SERVICIO:	TEL.:	FECHA:	HORA DE SOLICITUD:	
DESCRIPCIÓN DE TRABAJO / FALLA:			Si la falla es en un equipo, identifique:	
			No. de Inventario Técnico:	
			No. de Identificación (ID):	
NOMBRE Y FIRMA DE SOLICITANTE:	SELLO DEL SERVICIO SOLICITANTE:	USO EXCLUSIVO PARA MANTENIMIENTO		
		RECIBIDA POR: FECHA: HORA: FIRMA:	No. DE ORDEN DE TRABAJO ASIGNADA	

Figura 21. Solicitud de mantenimiento actual.

Fuente: Procesos Estandarizados de Mantenimiento.

Puesto que en la actualidad el Número de Identificación o ID del equipo no es utilizado, se sugiere utilizar la siguiente solicitud:


SOLICITUD DE MANTENIMIENTO		"MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA"		
		HOSPITAL NACIONAL SAN JUAN DE DIOS		
Unidad solicitante:	Teléfono:	Hora de solicitud:	Fecha:	
Descripción del trabajo/fallo:				Si la falla es de un equipo, especifique su número de inventario técnico:
Nombre y firma del solicitante:	Sello del solicitante:	Uso exclusivo para mantenimiento:		
		Recibida por:		N° de orden de trabajo asignada:
		Fecha:		
		Hora:		
		Firma:		

Figura 22. Solicitud de mantenimiento sugerido.

Elaborado por Grupo de Tesis.

En los siguientes párrafos se explica el procedimiento para llenar cada uno de los espacios que se muestran en la ficha.

- **Unidad Solicitante:** En este espacio se escribirá el nombre de la unidad del hospital, sea médica o no, que solicita el servicio de mantenimiento correctivo.
- **Teléfono:** Se escribirá en esta sección el teléfono de la Unidad solicitante, mediante el cual se puede contactar a través del conmutador del hospital.
- **Fecha:** Se escribe en esta casilla la fecha en la cual se emite la solicitud de mantenimiento.
- **Hora:** De igual manera que en la casilla anterior, acá se anotará la hora a la cual se emite la solicitud.

- Descripción del trabajo/falla: En esta celda de la ficha de Solicitud de Mantenimiento se escribirá de una forma simple en que consiste el fallo y si es un fallo del equipo médico, planta física o del equipo básico, escribiendo que es lo que ha fallado.
- Número de inventario técnico: Esta casilla debe ser llenada con el número del inventario que corresponde al equipo que ha fallado, sea este médico o no. Esto con el fin de enriquecer el historial de la máquina, su seguimiento y mejorar el registro en cuanto a detalle se refiere.
- Nombre y firma del solicitante: Esta celda debe ser llenada con el nombre y firma de la persona que levanta la solicitud de mantenimiento correctivo, ya sea el médico encargado de la unidad o la enfermera en jefe de la misma.
- Sello del solicitante: Debe contener el sello de la unidad que solicita el mantenimiento correctivo.
- Uso exclusivo de mantenimiento: Es una celda especial que tiene casillas que deben ser llenadas en el la UCYM cuando se recibe la solicitud, en esta van datos como el nombre de quien la recibe, firma, fecha, hora y el número de orden de trabajo asignada.

A partir de cada solicitud de mantenimiento que llega a la UCYM, se efectúan trabajos para devolverle al equipo la funcionabilidad requerida, por lo que se generan hasta este momento Órdenes de Trabajos. A partir de las órdenes de trabajo se recopila el estado actual de cada maquinaria. Sin embargo este procedimiento para actualizar el Fichero Interno a través del mantenimiento preventivo y correctivo se abordara ampliamente en la gestión de control donde se habla del control de las presentes gestiones.

Orden de trabajo.

ORDEN DE TRABAJO (Para Equipo)		MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA HOSPITAL NACIONAL DE: DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO							
Número de Orden: _____ MPP <input type="checkbox"/> MC <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/>			Equipo:						
Servicio Solicitante			No. Inventario Técnico:						
Nombre de solicitante/Tel.			Medida aplicada :						
Fecha			última fecha:			Firma y sello de autorización			
Servicio Interno <input type="checkbox"/> Externo <input type="checkbox"/> Empresa _____			Técnico Responsable:						
Descripción del trabajo solicitado:									
Fecha	Código Técnico	Cantidad	Costo	Valor	Otros	Total (¢)	Fallas	Medidas Aplicadas	
							<input type="radio"/> 1. Envejecimiento <input type="radio"/> 2. Desgaste <input type="radio"/> 3. Operación indebida <input type="radio"/> 4. Medio ambiente <input type="radio"/> 5. Construcción <input type="radio"/> 6. Batería <input type="radio"/> 7. Mala instalación <input type="radio"/> 8. Accesorios <input type="radio"/> 9. Uso <input type="radio"/> A. Desconocido <input type="radio"/> B. MPP por usuario <input type="radio"/> C. Cambio interno <input type="radio"/> D. Sin falla	<input type="checkbox"/> 1. Pr. Funcionamiento <input type="checkbox"/> 2. Pr. Seguridad <input type="checkbox"/> 3. Reparación <input type="checkbox"/> 4. MPP <input type="checkbox"/> 5. Supervisión <input type="checkbox"/> 6. Modificación <input type="checkbox"/> 7. Calibración <input type="checkbox"/> 8. Adiestramiento <input type="checkbox"/> 9. Protección radiológica <input type="checkbox"/> A. Asesoría técnica <input type="checkbox"/> B. Inventarización <input type="checkbox"/> C. Fabricación/Diseño <input type="checkbox"/> D. Montaje/Desmontaje <input type="checkbox"/> E. Inspección tec. de ingreso <input type="checkbox"/> F. Descarte	
TOTAL									
MATERIALES									
Código	Descripción					UM	Cantidad.	P Unitario (¢)	Valor (¢)
Para agregar más cantidad de materiales ver reverso								TOTAL	
INFORME Y OBSERVACIONES DEL TECNICO						RECEPCIÓN DEL TRABAJO			
						FECHA:		HORA:	
						NOMBRE Y FIRMA DEL ENCARGADO:		SELLO DEL SERVICIO:	
FIRMA DE TECNICO			REVISADO POR JEFE						

Figura 23. Orden de trabajo propuesta (Elaborada por Grupo de Tesis)

La orden de trabajo es un formulario proporcionado por la GTZ el cual se utiliza en conjunto con las solicitudes de mantenimiento para poder brindar los servicios de reparación y mantenimiento del equipo médico dentro de las áreas hospitalarias.

La orden de trabajo es un formulario que debe ser llenado por los técnicos generales y técnicos en mantenimiento del equipo médicos al momento de realizar las actividades de mantenimiento del equipo médico dentro de las áreas hospitalarias.

La orden de trabajo sirve para realizar el control del trabajo de mantenimiento que se ejecuta en una determinada área hospitalaria. Dicho formulario debe contener toda la información correspondiente a la reparación del equipo por ejemplo el tipo de mantenimiento que se le realiza a los equipos, el nombre del equipo médico que se va a reparar, el costo, las horas hombre empleadas en la reparación del equipo, el código de la solicitud de mantenimiento que se emitió para la reparación, la descripción del trabajo que se realizó, etc.

Dentro de la actual orden de trabajo existen muchos campos los cuales ya no se utilizan y por ende no son llenados por el personal de mantenimiento. También existen campos los cuales serán controlados con ayuda del programa informático con el fin de llevar un control digital actualizado de estos, con el objetivo de lograr que de esta forma no sean llenados por escrito. Los campos que serán eliminados de la orden de trabajo son el Equipo, marca, Modelo, Serie, Fabricante y Número de identificación. Todos estos campos son considerados innecesarios ya que su respectivo control y actualización se hará mediante el programa informático.

En la figura anterior se muestra la nueva orden de trabajo propuesta para la realización de las actividades de mantenimiento. A continuación se describe el tipo de contenido a especificar en cada una de las casillas de esta:

✓ **Datos generales**

- **Numero de orden:** contiene el número de orden de trabajo emitido en la solicitud de mantenimiento. También en este campo se debe especificar el tipo de mantenimiento que se realizara, ya sea mantenimiento preventivo o correctivo.
- **Servicio Solicitante:** el servicio o área hospitalaria en donde se realizara el mantenimiento.
- **Nombre del Solicitante:** nombre del encargado del área en donde se realizara la reparación. También debe ser colocado el número de teléfono de dicho encargado.
- **Fecha:** contiene el día, el mes y el año en el cual se realizó la actividad de mantenimiento.
- **Descripciones del trabajo solicitado:** En este campo se debe describir el equipo que se debe reparar detallando el tipo de fallo que se debe tratar.
- **Núm. de inventario técnico:** este campo es de vital importancia pues en este se debe colocar el número de inventario técnico con el cual se identificara el equipo tanto digital como por escrito.
- **Medida aplicada/Ultima fecha:** Se debe colocar la medida que se aplicó con anterioridad y en qué fecha fue aplicada dicha medida.
- **Técnico responsable:** Muestra el técnico responsable que dará mantenimiento al equipo médico.
- **Firma y sello de autorización:** contiene el sello y la firma de autorización del encargado de mantenimiento.

✓ **Mano de obra**

- **Fecha:** se coloca la fecha en la que se realiza el mantenimiento ya sea correctivo o preventivo.
- **Código técnico:** se coloca el número asignado del técnico quien realizó la reparación
- **Cantidad de horas hombre:** Es la cantidad de tiempo que emplean los médicos en reparar un equipo.
- **Costo horas hombre:** se coloca el costo por hora hombre utilizado en la reparación del equipo.
- **Valor:** contiene el costo total de las horas hombre utilizadas.
- **Otros costos:** Se deben detallar los costos imprevistos que surgen al momento de realizar las actividades de mantenimiento.
- **Total:** Se muestra el total de todas las actividades de mano de obra que se utilizan en el mantenimiento del equipo.

✓ **Información técnica**

- **Fallas detectadas:** se deben señalar las fallas que se trataron en la actividad de mantenimiento.
- **Medidas aplicadas:** se detallan las medidas que se tomaron para poder reparar las fallas detectadas.

✓ **Materiales**

- **Código:** Código de compra del material a utilizar.
- **Descripción:** se detalla el tipo de material que se utilizó y para que fue utilizado.
- **UM:** Unidad de medida que se utiliza del material, por ejemplo pies, metros, yardas, etc.
- **Cantidad:** muestra la cantidad de materiales que fue utilizada en la reparación de los equipos médicos.
- **Precio unitario:** se coloca el precio por unidad de cada material y repuesto que se utilizó.
- **Valor:** muestra el total de dinero invertido en cada tipo de material.
- **Total:** muestra el total de dinero utilizado en todos los materiales de la reparación.
- **Informe y observaciones del técnico:** En este campo el técnico debe anotar los detalles y los datos más relevantes de la reparación del equipo médico así como también debe especificar si el equipo fue reparado o no.
- **Firma del técnico:** firma del técnico médico que realizo la labor de reparación.
- **Revisado por el jefe:** el jefe de la unidad de mantenimiento debe firmar en este campo una vez se compruebe que el equipo médico que se reparó está en perfecto funcionamiento.

- **Recepción del trabajo:** En este apartado se deben plasmar la fecha en la que se terminó el trabajo de reparación, la hora en que fue finalizado, el sello y el nombre del encargado de la reparación y el sello del encargado del servicio en donde se reparó el equipo y así poder comprobar que el equipo está funcionando correctamente después de la reparación.

4.2. GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Uno de los recursos más importantes que se emplea dentro del hospital es el recurso humano el cual comprende todo el personal que se encarga de realizar todas las tareas dentro del hospital. Dentro del personal que interactúa dentro del hospital en el área médica están los médicos, enfermeras, cirujanos, anestesiólogos, entre otros. Dentro del área administrativa los principales trabajadores son licenciados, secretarias y abogados. Dentro del área técnica se encuentran los ingenieros, técnicos biomédicos, técnicos mecánicos entre otros.

El área de mantenimiento en la cual se concentrarán los esfuerzos del estudio, posee trabajadores especializados que cuentan con la formación básica necesaria para la reparación de la maquinaria y el equipo que es necesario para salvar la vida de los pacientes. Dentro de los principales trabajadores que interactúan en esta área podemos mencionar a los mecánicos, ingenieros, técnicos biomédicos, técnicos mecánicos, técnicos eléctricos, soldadores, carpinteros, plomeros, entre otros.

La coordinación y la comunicación entre todos los trabajadores, es vital para la realización de las actividades de mantenimiento.

4.2.1. Organización de la institución.

La organización de la institución depende de múltiples factores. Los más importantes son el tamaño, número de plantas y su ubicación física, productos y procesos, desarrollo tecnológico, disponibilidad de recursos, entre otros.

Es necesario hacer hincapié en que no existe un modelo único de organización que sirva para todas las empresas, esto obliga a cada una a desarrollar su propia organización, la cual debe permitir el cumplimiento de los objetivos fijados por la alta gerencia.

En este caso, es indispensable contar con un organigrama en el que todas las gerencias se encuentren a un mismo nivel de autoridad y jerarquía, esto ayudará debido a que en el caso de desacuerdo entre dos o más gerentes, estos podrán dirigirse a su superior inmediato para resolver la disputa y tomar la decisión más conveniente.

La estructura organizativa de la UCYM y la estructura general del Hospital Nacional San Juan de Dios deben ser diseñadas para contar con los principios de productividad y calidad para las labores de las áreas hospitalarias, por lo tanto esa estructura es la que permitirá un desarrollo eficiente de los procesos, con un mínimo de costos y rechazos; para ello se debe tomar en cuenta que el mantenimiento no es más la función que repara el equipo roto lo más rápido posible, si no que ahora, se trata de mantener a los equipos en operación y con la funcionalidad requerida.

Anteriormente se determinó cual era la organización actual del Hospital Nacional de Santa Ana en cuanto a la Dirección, Unidades, los Departamentos y las Secciones de las cuales está compuesta la institución hospitalaria.

Dentro del organigrama actual de la UCYM se pueden determinar algunas secciones y puestos que no contribuyen directamente al objetivo existencial de la Unidad, tal es el caso de la sección de transporte, impresiones, telefonía y vigilancia. Se ha determinado que dichas secciones serán más funcionales y organizadas si son reubicadas dentro de Servicios Generales del organigrama actual de la UCYM y está a su vez se desliga de la Unidad de Conservación y Mantenimiento y pasa bajo la responsabilidad de la División Administrativa, esto debido a que la función de Servicios Generales es la de prestar servicio de apoyo a las labores de todo el hospital.

Dentro de Servicios Generales, actualmente se encuentran los puestos de Servicios Auxiliares, telefonía e impresiones; sin embargo, estas últimas no contribuyen a la razón de ser de la UCYM, por lo que como Servicios Generales, se incluirá dentro de la División Administrativa integrada con las subdivisiones que se muestran la figura 26.

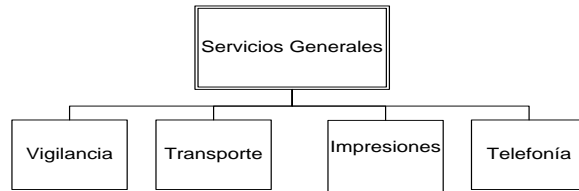
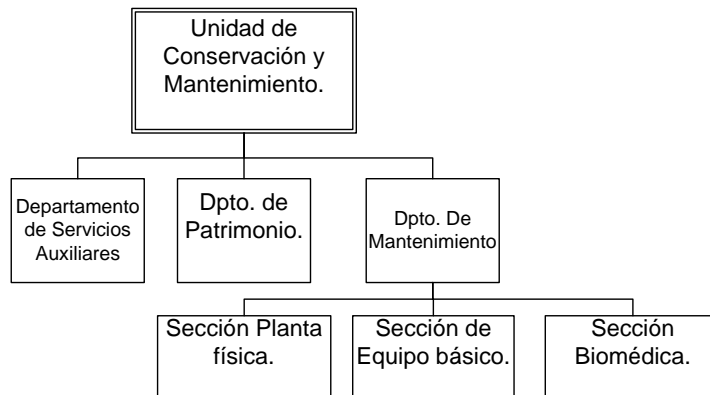


Figura 24. Organigrama propuesto de la Unidad de Conservación y Mantenimiento.

Elaborado por Grupo de Tesis.

En la Figura 24. Se muestra Servicios Generales dentro del organigrama general del Hospital Nacional San Juan de Dios.

Por consiguiente se ha propuesto un nuevo diseño de la UCYM el cual se ha ideado para lograr la máxima efectividad de la Unidad, dejando dentro de ella únicamente Departamentos y Secciones que mantienen relación entre sí para colaborar con la Conservación y el Mantenimiento del nosocomio. Dentro del nuevo diseño se encuentra el Departamento de Servicios Auxiliares, el cual será encargado de las labores de aseo y ornato. El nuevo diseño se muestra a continuación.



Elaborado por Grupo de Tesis.

Figura 25. Organigrama propuesto de la Unidad de Conservación y Mantenimiento.

4.2.2. Funciones del personal

En términos generales se puede resumir de forma ideal, que las funciones del personal de mantenimiento deben ir encaminadas a lograr los siguientes objetivos:

- ✓ Asegurar la máxima disponibilidad de los equipos al menor costo posible.
- ✓ Determinar todos los equipos cuya reparación ya no es viable para así poder realizar las gestiones para la adquisición de maquinaria nueva y en óptimas condiciones.
- ✓ Brindar mantenimiento preventivo y correctivo a todo el equipo con el que se cuenta dentro de la institución hospitalaria.
- ✓ Registrar el resultado de su actividad de mantenimiento para, mediante su análisis, permitir la mejora continua.
- ✓ Llevar el registro actualizado del inventario de todo el equipo del hospital.
- ✓ Brindar información de los insumos y repuestos que se necesitan para la reparación de la maquinaria y el equipo médico y no medico dentro del hospital.

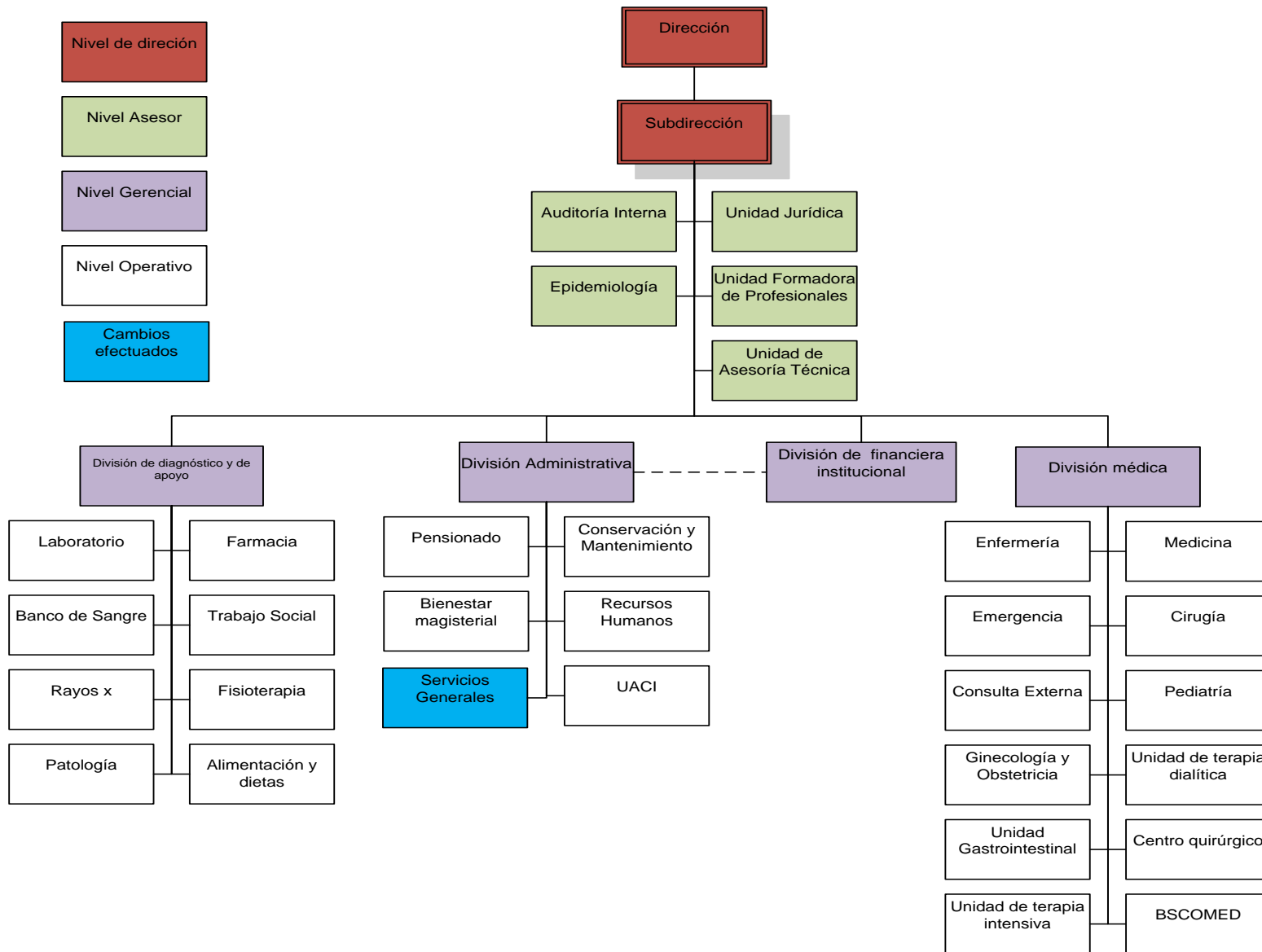


Figura 26: Organigrama General del Hospital Nacional San Juan de Dios (Fuente: Unidad de Conservación y Mantenimiento.)

Sin embargo, para lograr los objetivos planteados, además de la buena disposición del personal, se debe contar con planes de trabajo, con las herramientas y equipo necesarios y con el número adecuado de trabajadores laborando para la UCYM, entre otras cosas.

Es importante contar con el número de técnicos ideal, debido a que si se cuenta con más de los necesarios, se elevaran los costos de salarios y se pecara de ociosidad de personal y tiempos muertos y su se cuenta con menos de los requeridos, habrán grandes cantidades de Solicitudes de Trabajo sin responder así como MPP sin brindar, lo cual se traducirá en pacientes sin atender por no contar con el equipo necesitado en el momento que este se requiere.

Por lo explicado anteriormente, a continuación se considera una sección dedicada a la presente investigación en relación con el número de personal necesitado.

4.2.3. Número de efectivos

El número de trabajadores dentro de una institución depende de varios aspectos, para el caso del área de mantenimiento del Hospital San Juan de Dios de Santa Ana el número de efectivos será establecido por los siguientes puntos:

- ✓ Estado de los equipos, grado de automatización.
- ✓ Tipo de organización, formación del personal.
- ✓ Tipo de mantenimiento deseado.
- ✓ Disponibilidad de medios e instrumentos.

Actualmente dentro del área de mantenimiento se cuentan con 18 técnicos, de los cuales solamente dos están capacitados para realizar las actividades de mantenimiento del equipo médico, mientras los restantes 16 se encuentran capacitados para brindar

mantenimiento específico a instalaciones y planta física en general. Este número es muy limitado ya que el hospital es una institución que cuenta con una amplia variedad de equipo médico y no médico el cual sirve para brindar los diferentes servicios que presta la el nosocomio, por ende esta cantidad de mano de obra no es suficiente para poder dar mantenimiento a todo el equipo con el que se cuenta dentro del hospital.

La reducida cantidad de recurso humano con que se cuenta en el área de mantenimiento también presenta una gran desventaja ya que debido a esto es muy difícil llevar a cabo las actividades de mantenimiento preventivo el cual es de vital importancia para mantener el equipo en óptimas condiciones.

La preparación y programación de los trabajos es el único instrumento que ayuda a definir los recursos necesarios y las necesidades de personal ajeno, lo que lleva a unos recursos humanos variables con la carga de trabajo.

Anteriormente, laboraban 4 personas como técnicos en el mantenimiento médico, sin embargo por razones de fuerza mayor este número se redujo a dos personas. Según encuestas con el personal de la Sección de Mantenimiento del Equipo Médico actual, las labores no eran cubiertas en su totalidad aun con cuatro efectivos encargados de los equipos médicos, por lo que se ha diseñado una estrategia de trabajos y programaciones de mpp a corto plazo y para largo plazo se ha ideado un indicador específico que por calculo cuantitativo brindará un análisis sobre el número de personas necesitadas para el mantenimiento interno. Estas propuestas se explican en las Gestiones de Trabajo y de Control respectivamente.

4.2.4. Supervisiones

La supervisión es la actividad encargada de apoyar y vigilar la coordinación de actividades de tal manera que se realicen en forma satisfactoria.

La supervisión tiene un coste que debe soportar en la medida que se permitan trabajos bien hechos. Un exceso sería despilfarro pero un defecto tendría repercusiones aún peores.

No hay labor más importante, difícil y exigente que la supervisión del trabajo ajeno. Una buena supervisión reclama más conocimientos, habilidad, sentido común y previsión que casi cualquier otra cosa de trabajo. El éxito del supervisor en el desempeño de sus deberes determina el éxito o el fracaso de los programas y los objetivos del departamento.

Número de supervisores

El supervisor es la persona que realiza la actividad de supervisar la ejecución del trabajo que realizan los trabajadores; su objetivo es controlar tiempo, calidad y costo de las actividades.

El número de supervisores dentro de un área de trabajo depende del número de trabajadores y del tipo de trabajado que se está realizando en dicha área.

En el Departamento de Mantenimiento del hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana no se cuenta actualmente con labores de supervisión que se encarguen de verificar que los trabajos de los técnicos sean realizados de manera completa y adecuada mediante el uso de métodos como las checklist, la observación directa, etc. por lo que en el presente trabajo se sugiere la adaptación de la Orden de Trabajo, de manera que esta también contenga un espacio para el control de la calidad del trabajo realizado, el cual será supervisado o por el jefe del Departamento de Mantenimiento o por el jefe de la UCYM, garantizando de esta forma la supervisión clara, la conformidad del trabajo por parte de los solicitantes, así como evitar contratar personal extra para ejercer las funciones de supervisión.

4.2.5. Subcontratación del mantenimiento

Un factor de suma importancia para el presente estudio es la subcontratación, la cual consiste en el encargo del contratista a otra empresa externa para la ejecución de determinada obra o servicio que son parte del encargo general que se ha comprometido a realizar.

La necesidad de la subcontratación se hace sentir en el hospital, formas de contrarrestar esta necesidad son: En primer lugar, la contratación de Ingenieros biomédicos, en Segundo lugar el redoblar esfuerzos para capacitaciones que garanticen que el personal actual cuente con los conocimientos para poder brindar el mantenimiento a toda maquinaria médica y en tercer lugar, incurrir en la inversión de la compra de los mecanismos de diagnóstico que se utilizan para la revisión del equipo de alta tecnología y su mantenimiento. Sin embargo, a pesar de ser todas estas soluciones validas, tienen las limitantes que son estrategias excluyentes que generarían costos altos al hospital y son aplicables a mediano y largo plazo y se pretende diseñar una propuesta que brinde soluciones validas sin incurrir en costos y aprovechando los recursos con que se cuenta actualmente.

Por tal razón, se detallarán a continuación los factores más importantes sobre las licitaciones efectuadas por el hospital y los acuerdos correspondientes.

No existen antecedentes sobre contrataciones del servicio de MPP para equipo médico entre empresas externas y el hospital San Juan de Dios, esto debido a que en el 2011 ha sido el primer año en que se ha efectuado la licitación según lo dictado por la Ley de Adquisiciones y Contrataciones de la Administración Pública (LACAP).

Para el 2011, se cuenta con tres empresas externas encargadas de brindar el MPP, estas son: Oxigeno y Gases de El Salvador, S.A de C.V (OXGASA); MEDITECNIC S.A. de C.V. y Paramédicos de El Salvador. Estas empresas se encargan de brindar mantenimiento al equipo médico que no se puede tratar con el mantenimiento central y con mantenimiento interno, esto debido a la alta especialización requerida, a la alta

tecnología del equipo y el elevado costo de los mecanismos utilizados para el diagnóstico.

La recepción de los servicios de mantenimiento brindados por la empresa externa y que han sido acordados en el contrato de trabajo, se hace en la UACI del Hospital; en coordinación con la Jefatura de Mantenimiento, los días comprendidos del uno al veinticuatro de cada mes, donde se elaborará el acta de recepción, de los mismos en cuadruplicado por cada entrega, la cual será firmada y sellada por las partes involucradas donde se le entregará dos copias a la persona que haya proporcionado el mantenimiento preventivo y correctivo. Una de estas copias la entregará juntamente con copia de la respectiva factura a la UFI de este Hospital para efectos de que esta unidad le entregue el quedan correspondiente.

A continuación se listan cada uno de los equipos a los cuales se les da MPP, separadas por cada empresa responsable:

PARAMEDICOS DE EL SALVADOR

<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>CANTIDAD DE MPP ANUAL</u>	<u>UNIDAD DE MEDIDA</u>
Máquina de Anestesia Marca: DRAGER Modelo: NARKOMED 2B Serie: ABRP00314	12	mensual
Máquina de Anestesia Marca: DRAGER Modelo: NARKOMED 2B Serie: BAKK00609	12	mensual
Máquina de Anestesia Marca: DRAGER Modelo: NARKOMED 2B Serie: 16184	12	mensual

<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>CANTIDAD DE MPP ANUAL</u>	<u>UNIDAD DE MEDIDA</u>
Máquina de Anestesia Marca: DRAGER Modelo: NARKOMED 2B Serie: 16185	12	mensual
Máquina de Anestesia Marca: DRAGER Modelo: NARKOMED 2B Serie: 16218	12	mensual

OXIGENO Y GASES DE EL SALVADOR OXGASA S.A. DE C.V.

<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>CANTIDAD DE MPP ANUAL</u>	<u>UNIDAD DE MEDIDA</u>
Ventilador de Volumen Marca: BIRD Modelo: 150205SSTI Serie: KCH01074	6	bimensual
Máquina de Anestesia Marca: OHMEDA Modelo: 216-1264-800 Serie: ABRP00278	12	mensual

MEDITECNIC S.A. DE C.V.

<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>CANTIDAD DE MPP ANUAL</u>	<u>UNIDAD DE MEDIDA</u>
Ventilador de volumen Marca: SIEMENS Modelo: SV900 Serie: 178326S11	6	bimensual
Ventilador de volumen, Marca: SIEMENS Modelo: SV900 Serie: 178326	6	bimensual

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE MPP ANUAL	UNIDAD DE MEDIDA
Ventilador de transporte Marca: PURITAN BENNET Modelo: 7200 Serie: 92008	6	bimensual
Ventilador de volumen Marca: TAEMA Modelo: HORUS Serie: F1197	6	bimensual
Ventilador de volumen Marca: TAEMA Modelo: HORUS Serie: F1199	6	bimensual
Ventilador de volumen Marca: TAEMA Modelo: HORUS Serie: H0972	6	bimensual
Ventilador de Volumen Marca: SECHRIST Modelo: Millenum Serie: 71325	6	bimensual
Ventilador infantil Marca: SECHRIST Modelo: IV-100B Serie: 14192	6	bimensual
Ventilador infantil Marca: NEWPORT Modelo: E150 Serie: 0110bf209	6	bimensual
Servo Ventilador Marca: MAQUET Modelo: SERVO-S Serie: 10382	6	bimensual

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE MPP ANUAL	UNIDAD DE MEDIDA
Servo Ventilador Marca: SIEMENS Modelo: 300 Serie: 20627-S11	6	bimensual
Ventilador de Volumen Marca: NEWPORT Modelo: E100M Serie: 0308MG71	6	bimensual
Ventilador de Volumen Marca: SIEMENS Modelo: 900C Serie: 168/464	6	bimensual
Servo Ventilador Marca: SIEMENS Modelo: 300 Serie: 24000-S11	6	bimensual
Incubadora Marca: G.E Modelo: LULLABY XP Serie: 1003XP00411010	6	bimensual
Cuna térmica incubadora Marca: HILLMED/USA Modelo: HM-NEO-36 Serie: S/S	6	bimensual
Incubadora Marca: S/M Modelo: MU16753 Serie: S/S	6	bimensual
Incubadora Marca: NIDEAL Modelo: C-86 Serie: CY0174	6	bimensual

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE MPP ANUAL	UNIDAD DE MEDIDA
Incubadora Marca: OHEMDA Modelo: 600-288-901 Serie: HCCE00379	6	bimensual
Incubadora Marca: AIR SHIELDS Modelo: C450H-1 Serie: LH02586	6	bimensual
Incubadora Marca: AIR SHIELDS Modelo: C450H-1 Serie: SH02227	6	bimensual
Incubadora Marca: AIR SHIELDS Modelo: C450H-1 Serie: SH02229	6	bimensual
Incubadora Marca: AIR SHIELDS Modelo: C450H-1 Serie: SH02230	6	bimensual
Incubadora Marca: DAVID MEDICAL Modelo: YT-970 Serie: 12080703001	6	bimensual
Incubadora Marca: DRAGER Modelo: T1500-01 Serie: YT05898	6	bimensual
Incubadora Marca: AIR SHIELDS Modelo: C100/200-2E Serie: SY29590	6	bimensual

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE MPP ANUAL	UNIDAD DE MEDIDA
Incubadora Marca: AIR SHIELDS Modelo: C100/200-2E Serie: SY29575	6	bimensual
Incubadora Marca: NIDEAL Modelo:H-1000 Serie: 837	6	bimensual
Incubadora Marca: NIDEAL Modelo:H-1000 Serie: 839	6	bimensual
Incubadora Marca: NESTORET Modelo: 5050 Serie: D1C97807	6	bimensual
Incubadora Marca: ATOM Modelo: V-80 Serie: 5073770	6	bimensual
Incubadora Marca: MEDIPREME Modelo: 50490237 Serie: S/S	6	bimensual
Incubadora Marca: FENEN BIOMED Modelo: IT-158TS/CROSSV Serie: 5073770	6	bimensual
Máquina de Anestesia Marca: OHIO Modelo: 216-6993-800 Serie: BCFH00368	12	mensual

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE MPP ANUAL	UNIDAD DE MEDIDA
Máquina de Anestesia Marca: OHIO Modelo: BCFH00368 Serie: 30/70	12	mensual
Máquina de Anestesia Marca: OHIO Modelo: UNITROL Serie: 216-7192-800	12	mensual
Máquina de Anestesia Marca: OHIO Modelo: UNITROL Serie: ABDN00174	12	mensual
Rayos X móvil Marca: GENERAL ELECTRIC Modelo: 46-194759G2 Serie: 149451WK7	12	mensual
Rayos X Fijo (panel de Control) Marca: FISCHER Modelo: 396806 Serie: Z-2006	12	mensual
Rayos X Fijo Marca: GENERAL ELECTRIC Modelo: 46-257889G1 Serie: 167476WK1	12	mensual
Rayos X móvil Marca: TOSHIBA Modelo: IME 100 L Serie: WID0692023	12	mensual

Además de la delimitación de maquinarias a mantener mostrada anteriormente, entre el Hospital y la empresa subcontratada se manejan una serie de acuerdos respaldados por el contrato de las personas jurídicas. Los más importantes para el estudio se dictan a continuación:

- ✓ **PLAZO DEL CONTRATO:** El plazo del contrato será: de un año, en el cual la empresa subcontratada se obliga a proporcionar para el hospital el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos antes relacionados. La recepción de los servicios se hará en la UACI del Hospital; en coordinación con la Jefatura de Mantenimiento.
- ✓ **PRECIO Y FORMA DE PAGO:** El hospital pagará a la empresa subcontratada la cantidad acordada en el contrato, en un plazo que oscilará entre treinta y sesenta días posteriores a la presentación del comprobante de cobro en la Unidad Financiera Institucional del Hospital después de cada mes vencido.
- ✓ **INCUMPLIMIENTOS Y SANCIONES:** En caso de incumplimiento del contrato por parte de la empresa subcontratada se hará efectiva una Garantía y multa por la mora en que se incurra; el incumplimiento o deficiencia total o parcial, durante el período fijado, dará lugar a la terminación del contrato.
- ✓ **OBLIGACIONES DE LA EMPRESA SUBCONTRATADA:** Se han acordado además una serie de obligaciones imputables a la empresa subcontratada, entre ellas se mencionan las siguientes:
 - Brindar Mantenimiento Preventivo y Correctivo en forma sistemática, regular y necesaria para los equipos descritos en los listados detallados y separados según la naturaleza del equipo.

- Todo el mantenimiento suministrado será realizado durante el período comprendido de Enero a Diciembre del año 2011, para el mantenimiento de los equipos descritos.
- Suministrará mano de obra, repuestos, lubricantes, herramientas que considere necesarias.- Los repuestos deberán ser nuevos, originales o equivalentes de común acuerdo con el hospital.
- Los repuestos utilizados para sustituir serán garantizados contra defectos de fabricación, durante el periodo de vigencia del contrato. La empresa subcontratada deberá mantener funcionando correctamente los equipos en las instalaciones en donde se encuentran los equipos.
- La empresa subcontratada, efectuará visitas de mantenimiento preventivo según la programación.

Las actividades de mantenimiento realizadas por las empresas de acuerdo al contrato se presentan a continuación:

1. **El mantenimiento preventivo** tiene por objeto la conservación de los equipos para prevenir fallas y tener seguridad en su funcionamiento, mediante los servicios que ofrece proporcionar la empresa subcontratada, los cuales son:
 - ✓ Limpieza general interna y externa que proceda de acuerdo a la naturaleza y funcionamiento propio de los equipos.
 - ✓ Revisión general de los equipos y sus partes, que permitan establecer criterios en cuanto al ajuste, reparación y /o cambio oportuno de piezas que sufran desgaste por el uso.

- ✓ Realización de los ajustes y /o cambios de las piezas que lo requieran por el funcionamiento y servicios que prestan.
 - ✓ Sustitución oportuna de los elementos o partes de los equipos, cuya vida útil es limitada.

 - ✓ Lubricación o cambio de lubricantes, de acuerdo a los instructivos del fabricante, para los equipos que lo requieran.

 - ✓ Aplicación periódica de mantenimiento preventivo efectuado con personal técnico de la empresa, en días y horas hábiles, según lista de actividades y programa de mantenimiento autorizado por el Departamento de Mantenimiento y la Jefatura correspondiente, con la finalidad de controlar el estado de los equipos, de corregir sus deficiencias y desajustes eventuales, de cambiar partes dañadas o con desgastes, con objeto de evitar descomposturas posteriores que pudieran impedir el funcionamiento de los equipos.

 - ✓ Cumplir con los parámetros de operación y efectuar las calibraciones que se exigen para los equipos y sus partes previamente detalladas.
2. **El mantenimiento correctivo** de los equipos, materia del presente cartel, tiene por objeto la eliminación de fallas y daños, consecuencia del desgaste natural o cualquier otra causa que impida su funcionamiento normal, este servicio comprende también todo problema ocasionado o detectado por personal de la empresa durante su intervención de mantenimiento preventivo. La empresa se obliga a proporcionar el servicio de mantenimiento correctivo cuantas veces sea necesario. Las Jefaturas de los Servicios donde estén situados los equipos reportarán los servicios que no sean satisfactorios al Departamento de Mantenimiento, a efecto de que en un plazo no mayor de 24 horas la empresa subcontratada los corrija.

3. La empresa se obliga a tener en disponibilidad en sus centros de servicio las refacciones originales y las partes de repuesto mayores y menores que se requieran para efectuar cualquier reparación, el Hospital podrá cotizar por su cuenta las refacciones originales en caso de que éstas sean de alto costo y proporcionarlas a la empresa.
4. **Niveles de existencia de refacciones.** La empresa se obliga a mantener un nivel de existencia de refacciones originales en número y diversidad suficiente para cumplir con los requisitos del contrato.
5. **Herramientas e instrumentos.** La empresa se obliga a tener a disposición, las herramientas e instrumentos, aún los especiales que se requieran para prestar el servicio de mantenimiento y en su caso, para la realización de las conversiones técnicas que considere necesarias.
6. **Reporte de cada visita.** Por cada servicio preventivo o correctivo, la empresa formulará por escrito un reporte que se presentará al Departamento de Mantenimiento una vez terminada cada visita, se anexará el original a la facturación correspondiente. El reporte deberá contener la descripción con detalle del servicio realizado, la fecha del reporte, fecha y hora de atención del servicio en su inicio y término de cada día, el nombre de los técnicos que intervinieron en el servicio, el total global de horas utilizadas y la descripción de las refacciones empleadas con su número de parte.
7. **Actividades de Capacitación.** La Empresa subcontratada se obliga a capacitar al personal que el Hospital designe, en los aspectos básicos de la operación y conservación de los equipos, sin cargo adicional. Esta instrucción se llevará a cabo

en las instalaciones del Hospital según temario previamente proporcionado por La Empresa.

8. **Actividades de Supervisión.** El Hospital queda facultado para supervisar los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo, y verificar que el servicio se realice en los términos pactado, mediante Supervisores del Departamento de Mantenimiento.
9. **Plan de mantenimiento.** El servicio de mantenimiento se presentará de acuerdo con el Plan de Mantenimiento que la empresa presentará en la oferta en la cual se especificarán las fechas tentativas para brindar el servicio, lo cual será coordinado con el Jefe de Mantenimiento de este Hospital. La empresa, brindará el servicio bimensual o mensualmente, en horario de 07:00 am a 3:00 pm, durante la vigencia del contrato.

4.2.6. Capacitación de personal

La capacitación es una herramienta fundamental para la Administración de Recursos Humanos, es un proceso planificado, sistemático y organizado que busca modificar, mejorar y ampliar los conocimientos, habilidades y actitudes del personal nuevo o actual, como consecuencia de su natural proceso de cambio, crecimiento y adaptación a nuevas circunstancias internas y externas.

La capacitación consiste en proporcionar a los empleados, nuevos o actuales, las habilidades necesarias para desempeñar su trabajo.

Actualmente las capacitaciones realizadas al personal dentro del Hospital San Juan de Dios de Santa Ana se llevan a cabo mediante la solicitud de los jefes de las áreas en donde se necesita capacitación del personal respectivo a dichas áreas.

Para poder realizar el proceso de capacitación de personal primero se deben de determinar los conocimientos necesarios que deben de tener los empleados de las áreas y así poder determinar los principales puntos en los cuales dicho personal debería de ser capacitado.

Dentro de la unidad de conservación y mantenimiento del hospital, el personal de mantenimiento debe de ser capacitado en varias especialidades, algunos de estas son el mantenimiento de equipos de tecnología alta, nuevas técnicas de mantenimiento, conocimiento de la operación y conservación de nuevos equipos, técnicas de almacenaje de repuestos, conocimientos en cuanto a la seguridad laboral, etc.

Luego de que se determinan todos los puntos en los cuales se debería de capacitar el personal el jefe de la unidad debe de realizar una solicitud al director para que se realicen las gestiones pertinentes y así de esta forma poder programar los días, la fecha y la hora de cada una de las diferentes capacitaciones así como también el ponente encargado de realizar dichas capacitaciones.

Las empresas subcontratadas mencionadas anteriormente (OXGASA S.A. de C.V., MEDITECNIC S.A. DE C.V. y Paramédicos de El Salvador) se comprometen a brindar capacitación a los empleados en cuanto al uso del equipo médico así como también se comprometen a capacitar a los técnicos biomédicos en el uso y reparación del equipo de tecnología alta como por ejemplo máquinas de anestesia, ventiladores de volumen, incubadoras y rayos x.

Para la correcta ejecución del mantenimiento preventivo planificado las empresas antes mencionadas necesitan equipo especializado el cual se utiliza para realizar las pruebas de funcionamiento de los equipos médicos de alta tecnología. Algunos de los equipos de prueba más utilizados en las labores de mantenimiento preventivo son los siguientes:

- ✓ Simulador de pacientes para ECG.
- ✓ Eurotester para prueba de seguridad eléctrica.
- ✓ Probador de desfibrilación para desfibriladoras.
- ✓ Probador para electrocauterios.
- ✓ Frecuencímetro para la prueba de velocidad de motores.
- ✓ Probador de Rayos X.
- ✓ Probador para medir la luminancia en fototerapias.

El hospital actualmente no cuenta con estos equipos de prueba los cuales son de vital importancia en las labores de mantenimiento preventivo que deben ser ejecutadas por el personal. Debido a esto se recomienda que el hospital adquiera estos equipos lo más pronto posible para la realización de las actividades de MPP.

También se sugiere hacer las gestiones pertinentes para que las empresas subcontratadas brinden capacitaciones al personal de técnicos biomédicos del hospital acerca de la utilización del equipo, de pruebas a realizar y del mantenimiento a dar; todo esto con un horario previamente establecido según la disponibilidad de la jefatura, los técnicos biomédicos y las empresas en cuestión.

Las capacitaciones de personal dentro de la UCYM se realizan periódicamente dependiendo de las necesidades de la unidad así como también los conocimientos nuevos que deba de adquirir el personal de la unidad. Se recomienda que el personal biomédico de la UCYM sea capacitado al menos 2 veces por año en cuanto al uso, cuidado y reparación del equipo médico de tecnología media y alta para que de esta forma se pueda brindar un servicio de mantenimiento más completo y así mantener en óptimas condiciones el equipo médico dentro de lo que es el hospital. También se deberá de capacitar al personal encargado de operar el equipo médico para que este ejecute adecuadamente el uso del equipo y así evitar fallas debido al mal uso de este.

4.3. GESTIÓN DE TRABAJO.

En la presente sección del estudio se presentarán las políticas de mantenimiento diseñadas como propuestas para el Hospital Nacional San Juan de Dios y de una forma especial, se tratará sobre el establecimiento de un plan de mantenimiento, planificaciones y programaciones de Mantenimiento Preventivo Programado y de trabajos, entre otros.

4.3.1. Objetivos del mantenimiento.

Una vez que se ha dispuesto de la información relevante sobre los equipos, su estado y condiciones de trabajo y datos técnicos a través del levantamiento del inventario, es necesario como primer paso, fijar los objetivos a proponer debido a que usualmente el mejor inicio es trabajar sobre una base limitada y expandirse después de obtener algunos resultados positivos.

Es necesario tener en cuenta que los objetivos son muy variables dependiendo del tipo de industria y su situación, e incluso pueden ser distintos para cada máquina o instalación. En cualquier caso la definición de los objetivos no es válida si no se hace en previo acuerdo con la dirección.

En base a todo ello, a continuación se muestran los objetivos diseñados para la UCYM:

- ✓ Asegurar la máxima disponibilidad de los equipos médicos.
- ✓ Reducir los niveles de repuestos de mantenimiento.
- ✓ Maximizar la productividad del personal y los trabajos programados de mantenimiento.
- ✓ Reducir al máximo las improvisaciones dentro de las actividades de la UCYM.
- ✓ Concretar un nivel fijo de subcontratación.

Como puede apreciarse, en base a los objetivos diseñados para la propuesta, puede deducirse que se trabajara con dos tipos de mantenimiento: Correctivo y Preventivo. El correctivo debido a que es imposible eliminar los fallos al 100% en un equipo y el preventivo, debido a que así se puede asegurar una máxima disponibilidad, vida útil, reducir niveles de repuestos, entre otros.

Para el MPP, una primera recomendación es utilizar las recomendaciones de los fabricantes, sin embargo, las empresas que manufacturan los equipos no disponen de toda la información precisa de condición de funcionamiento real (aunque si proponen condiciones ideales de funcionamiento). La mejor combinación de información para el estudio será distinta para cada elemento a mantener y dependerá de varios factores como lo son la criticidad del equipo, su naturaleza, la dificultad para realizar el mantenimiento, o mantenibilidad, entre otros, por tal razón se apoyará en el resultado de procedimientos sistemáticos para su determinación, esto para saber los tiempos recomendados para el MPP de cada equipo y la frecuencia ideal para hacerlo, tal y como se mostrará más adelante.

4.3.2. Mantenimiento Correctivo en la Gestión de Trabajo.

Una aclaración de suma importancia es recordar que el carácter de aparición de fallos y averías en un equipo es aleatorio y únicamente analizable probabilísticamente, por lo tanto las actividades de mantenimiento correctivo no son programables, al menos que se decida el trabajo correctivo en base a la oportunidad, por tal razón en este apartado es más dedicado al trabajo preventivo programado o MPP.

Además de ello, en el capítulo 3 se ha logrado determinar la eficiencia de la Sección de Mantenimiento del Equipo Médico en base a la relación entre órdenes recibidas y ordenes contestadas teniendo como eficiencia global para el 2010 un 55.63% y un 38.34% para el 2011.

Es imposible sacar una relación de personal requerido para aumentar la eficiencia de la Sección de Mantenimiento del Equipo Médico, debido a que no hay un tiempo estándar para brindar el mantenimiento correctivo para cada máquina, el fallo es diferente en cada caso y además la capacidad de cada técnico en mantenimiento del equipo médico puede variar. Por lo que en base a esto se hacen las siguientes propuestas:

- ✓ Anteriormente se ha dicho que existían cuatro personas laborando en la Sección de Mantenimiento del Equipo Médico, sin embargo por razones de fuerza mayor el número se redujo a dos. Se propone recuperar estas dos plazas perdidas para poder hacer frente de esta manera a las actividades de mantenimiento correctivo del hospital, teniendo un total de cuatro técnicos biomédicos destinados a este tipo de mantenimiento. Se contratara un técnico biomédico mas para las actividades de mantenimiento preventivo de la institución.
- ✓ Por otra parte es poco probable que aun así se alcance el nivel de eficiencia aceptable para un hospital, donde se busca la máxima disponibilidad de los equipos, por lo que en la gestión de control se propone un indicador para verificar la relación del personal con respecto a las actividades de mantenimiento, donde se podrá decir si el personal actual es suficiente para cubrir las actividades o no es suficiente.

En los numerales mostrados a continuación se muestra ahora todo lo relativo al mantenimiento preventivo del Hospital Nacional San Juan de Dios.

4.3.3. Requerimientos para el Mantenimiento Preventivo Programado.

Para el interés del presente estudio se tomara en cuenta, como se ha dicho con anterioridad, únicamente el equipo médico y las áreas médicas funcionales de la

organización. En los siguientes numerales se define la extensión del plan, que debe incluir y donde debe iniciar.

Maquinaria y equipo a incluir.

La mejor forma de iniciar esta actividad es determinar cuál es la maquinaria y el equipo más crítico de la planta. Por ello en la presente tesis se han considerado solo aquellos elementos de funcionamientos eléctricos, digitales, electromecánicos y térmicos debido a que son los equipos más críticos, más caros y más utilizados en las áreas médicas. Se han dejado fuera de este análisis todos los equipos médicos que actúan como instrumentos, tales como balanzas, estetoscopios, laringoscopios, manómetros, etc.

El listado de los equipos considerados para el MPP es el que se muestra a continuación:

Tabla 12. Equipos considerados en el MPP.

N°	Equipo
1	Microscopio
2	Oftalmoscopio
3	Agitador de pipeta
4	Electrocardiógrafos
5	Gasómetro
6	Aparato de succión
7	Baño maría
8	Centrífuga
9	Microcentrífuga
10	Micrótopo
11	Nebulizador
12	Equipo de rayos x
13	Procesador de películas
14	Unid. Radiológica con fluoroscopia
15	Modulo dental
16	Estufa bacteriológica
17	Equipo de electrocirugía
18	Lámparas cuello de ganso

N°	Equipo
19	Oxímetro
20	Monitor de signos vitales
21	Electrocauterios
22	Rotadores de serología
23	Cámara de flujo laminar
24	Incubadora de Laboratorio
25	Oftalmoscopio
26	Lámpara fototerapia
27	Lavador Ultrasónico
28	Lavadora P/Lector Elisa
29	Aparato de anestesia
30	Cuna de calor radiante
31	Desfibrilador
32	Incubadoras
33	Lámparas quirúrgicas(cielítica)
34	Freezer para laboratorio
35	Aparato de ultrasonido
36	Procesadora de tejidos para histopatología
37	Electroencefalógrafo
38	Equipo Para Mamografía
39	Ventilador de volumen
40	Monitor fetal
41	Perfusor
42	Electroestimulador ultrasónico

Elaborado por Grupo de Tesis.

Sin embargo del listado mostrado anteriormente se excluirán del análisis de programación de rondas para el MPP el Rayos X, el equipo de Tomografía Axial Computarizada, el Electroencefalógrafo, y las máquinas de anestesia, esto debido a la complejidad y el nivel de conocimientos que estos requieren. Por ello se propone:

- ✓ Subcontratar durante un periodo de largo plazo (cinco años como máximo) estos equipos con apartados especiales en el contrato celebrado entre el hospital y la empresa subcontratada en donde se pacte la capacitación de los técnicos

reparación del equipo médico que laboren en mantenimiento preventivo y correctivo dentro del hospital.

Áreas de operación a incluir.

Tal y como se hizo en el apartado anterior, una vez identificados los equipos que se incluirán en el programa es necesario identificar las áreas del hospital que serán incluidas dentro del plan. A continuación se muestran todas las áreas funcionales que componen la estructura del Hospital Nacional San Juan de Dios.

Tabla 13. Áreas funcionales que componen la estructura del Hospital Nacional San Juan de Dios.

Elaborado por Grupo de Tesis.

N°	UNIDADES
1	Anestesiología
2	Departamento de documentos médicos y estadística.
3	Administración
4	Alimentación y dietas
5	Almacén
6	Banco de Sangre
7	Bienestar Magisterial
8	Central de Equipos (C.A.M.Q)
9	Centro de atención y prevención integral
10	Cirugía Pediátrica
11	Comunicaciones
12	Consulta Externa Ginecológica
13	Consulta Externa.
14	Departamento de enfermería
15	Departamento de epidemiología
16	Departamento de fisioterapia
17	Departamento de medicina
18	Departamento de vigilancia
19	Dirección

N°	UNIDADES
20	Especialidades
21	Farmacia
22	Ginecología y obstetricia
23	Informática
24	Laboratorio Clínico
25	Lavandería y ropería
26	Neonatología
27	Ortesis y prótesis
28	Partos
29	Patología
30	Pediatría General
31	Primera Cirugía Hombres
32	Primera Cirugía Mujeres
33	Primera Medicina Hombres
34	Primera Medicina Mujeres
35	Rayos X
36	Recursos Humanos
37	Residencia de medicina
38	Sala de Operaciones Central
39	Sala de Operaciones de Emergencia
40	Segunda Cirugía Hombres
41	Segunda Cirugía Mujeres
42	Segunda Medicina Hombres
43	Segunda Medicina Mujeres
44	Servicios generales
45	Trabajo social
46	UFI
47	UFP
48	Unidad de Adquisiciones y contrataciones Institucional
49	Unidad de Conservación y Mantenimiento.
50	Unidad de Cuidados Intensivos
51	Unidad de Cuidados Intensivos de pediatría
52	Unidad de Diálisis
53	Unidad de Emergencia
54	Unidad de patrimonio

En el Hospital Nacional San Juan de Dios existen 54 áreas funcionales encargadas de la realización de trabajos específicos para el buen desarrollo de las actividades de la entidad. Dentro de las 54 áreas existentes, se encuentran 24 que son de apoyo a las unidades médicas; estas áreas son encargadas de actividades administrativas tales como el Departamento de Estadísticas y Censos, Administración, Lavandería y Ropería, Almacén entre otras.

Las 30 unidades médicas son áreas que realizan actividades destinadas a la atención de pacientes que presentan patologías o dolencias específicas, por lo tanto sería correcto afirmar que dentro de cada área médica existen equipos especializados para la atención de los casos concernientes a cada área.

Puesto que se ha diseñado una propuesta para equipos médicos, las áreas a considerar serán únicamente las que utilizan este tipo de equipos en su operación. A continuación se muestran cada una de las áreas del hospital a considerar dejando a un lado las secciones de apoyo.

Tabla 14. Unidades Médicas a Considerar en el Estudio

Elaborado por Grupo de Tesis.

Nº	Unidades Médicas a Considerar
1	Anestesiología
2	Banco de Sangre
3	Bienestar Magisterial
4	Central de Equipos (C.A.M.Q)
5	Cirugía Pediátrica
6	Consulta Externa Ginecológica
7	Consulta Externa.
8	Departamento de fisioterapia
9	Especialidades
10	Ginecología y obstetricia
11	Laboratorio Clínico
12	Neonatología

13	Partos
14	Patología
15	Pediatría General
16	Primera Cirugía Hombres
17	Primera Cirugía Mujeres
18	Primera Medicina Hombres
19	Primera Medicina Mujeres
20	Rayos X
21	Sala de Operaciones de Emergencia
22	Sala de Operaciones Central
23	Segunda Cirugía Hombres
24	Segunda Cirugía Mujeres
25	Segunda Medicina Hombres
26	Segunda Medicina Mujeres
27	Unid. De Cuid. Int. de pediatría
28	Unidad de Cuidados Intensivos
29	Unidad de Diálisis
30	Unidad de Emergencia

Algunas de estas 30 áreas contienen equipos indirectos, los cuales no entran en contacto directo con el paciente pero son de vital importancia para la atención o el procedimiento de toma y análisis de exámenes entre otros. A continuación se listan las áreas médicas indirectas a considerar:

Como puede observarse hasta este punto, se tienen por un lado los equipos médicos que se incluirán en el programa de mantenimiento y las áreas médicas del hospital, por lo que el siguiente paso consistirá en la priorización de ambas cosas para saber dónde comenzar con el plan.

Tabla 15. Unidades Médicas Indirectas. Elaborado por Grupo de Tesis.

N°	Unidades Médicas Indirectas
1	Banco de Sangre
2	Central de equipos
3	Laboratorio clínico
4	Patología
5	Rayos X

Como puede observarse hasta este punto, se tienen por un lado los equipos médicos que se incluirán en el programa de mantenimiento y las áreas médicas del hospital, por lo que el siguiente paso consistirá en la priorización de ambas cosas para saber dónde comenzar con el plan.

Priorización de equipos y áreas médicas.

Cada una de las 30 áreas médicas seleccionadas contiene equipos diversos en cuanto a función, componentes, tamaños, precios, importancia y utilización, por lo que se deben establecer criterios claros de priorización que tomen en cuenta tanto la importancia de las áreas médicas como también el tipo de equipo a mantener.

Estos criterios son importantes debido a las razones que se muestran a continuación:

- ✓ La diversificación de servicios brindados entre unidades es muy amplia, esto hace que unidades médicas sean más críticas que otras por el tipo de pacientes que atienden, por ejemplo, es preferible registrar un fallo en un equipo de consulta externa que en un equipo de emergencia, esto debido a que en emergencia ingresan pacientes que necesitan atención médica especializada de forma urgente ya que la vida del paciente depende no solo de la pericia del médico encargado sino también de la disponibilidad y buen funcionamiento de

cada uno de los equipos médicos del área; mientras que de un fallo en consulta externa se derivaría únicamente una espera en el servicio.

- ✓ Por otra parte existe una gran variabilidad entre los equipos contenidos en cada unidad médica, haciendo que en cada unidad se mantengan los equipos que se utilizan únicamente utilizables para la atención de los casos que en esa unidad se presenten. Se ha dicho con anterioridad que cada unidad atiende casos específicos, por lo que cada unidad difícilmente puede tener los mismos equipos y utilizarlos con igual intensidad. Cada equipo varía de importancia en cada área y así por ejemplo una máquina de anestesia no será vital en Cuidados Intensivos o en Primera Medicina Hombres o Mujer, pero sí será de vital importancia en Sala de Operaciones Central o en Máxima Urgencia.

Por lo anterior, se muestra que para definir un criterio de mantenimiento preventivo programado se pueden tomar en cuenta muchos factores con justificaciones válidas; pero en este caso se ha decidido trabajar en base a la importancia de la unidad analizada y en base al equipo analizado; por lo que el número de equipos existentes de cada tipo por unidad médica es un indicador de su importancia y utilización real de ese equipo en esa unidad. Dicho de otra manera no se tendrían por ejemplo veinte incubadoras en la Unidad de Cuidados Intensivos de Neonatos si estas no fueran de vital importancia para el servicio prestado.

Para determinar la importancia real de equipos y áreas de una forma eficiente, se investigó sobre una serie de métodos para la priorización de equipos y áreas, sin embargo, para este caso se ha optado por idear un método que sea capaz de dar un peso real a equipos y áreas de una forma simultánea para evitar pasar por alto la importancia que tiene un equipo dentro de las diversas áreas médicas.

A continuación se explica el procedimiento empleado para la priorización:

- ✓ Primeramente todo el análisis parte de los resultados del levantamiento del Inventario Técnico, para lo cual ha sido necesario llenar el registro de cada una de las maquinarias con el respectivo formulario de inventario técnico con los cambios mostrados en el programa.
- ✓ Para cada área médica se han contado las cantidades de equipos específicos existentes, así por ejemplo saber con exactitud el número de monitores, aspiradores, Oxímetros, entre otros que existen en la Unidad de Terapia Intensiva.
- ✓ Se ha diseñado una matriz, cuya idea principal se fundamenta en el cuadro de relaciones para decidir la proximidad de las áreas en una distribución en plantas industriales. En esta herramienta se colocarán en las filas cada uno de los equipos registrados y en las columnas se registrarán de forma ordenada las treinta unidades médicas del hospital.
- ✓ Para la priorización se utilizara una calificación la cual determinara la importancia de cada uno de los equipos con respecto a cada una de las áreas del hospital. La calificación será considerada en base a tres rangos específicos los cuales se describen a continuación:

Tabla 16. Parámetros de Clasificación.

Rango de calificación	Nivel de importancia
1	No existe equipo en el área analizada.
2 a 3	Importancia baja.
4 a 6	Importancia media.
7 a 9	Importancia alta.

Elaborado por Grupo de Tesis.

- ✓ Las casillas han sido rellenas de color verde si ronda entre 2 a 3, naranja si su prioridad es de 4 a 6 y roja si su importancia relativa es de 7 a 9.
- ✓ Las casillas marcadas con el numero 1 son las áreas donde no existe el equipo analizado, por lo que no se toma en cuenta.
- ✓ Para la calificación de estos equipos se tomaron en cuenta varios criterios tales como la cantidad de equipo utilizada en cada área, el nivel de importancia de dicha área, la vitalidad que tiene cada equipo con respecto a las áreas, etc. De esta manera se podrá determinar el nivel de importancia y necesidad de cada equipo médico en cada una de las áreas y así programar las rondas de mantenimiento de una manera más eficiente tomando en cuenta la importancia y la criticidad del equipo.
- ✓ Puesto que cada equipo tiene un periodo de MPP diferente (mensual, bimensual, trimestral o semestral), se diseñaran rutinas de mantenimiento de acorde a estos periodos con especial atención a aquellas áreas y equipos que han salido con priorización alta.
- ✓ En caso de no poder ingresar tan fácilmente a dar mantenimiento a todo el equipo de una unidad, las actividades serán programadas en base a la conveniencia, a la oportunidad de mantenimiento o en base a una programación sincronizada entre la UCYM y el área analizada.

En la siguiente tabla se muestran los equipos médicos y cada una de las áreas así como también su respectiva calificación:

Tabla 17. Priorización de Áreas y Equipos médicos. Elaborado por Grupo de Tesis.

Área médica Nombre del Equipo	Unidad de Emergencia	Unid. De Cuid. Int. De pediatría	Unidad de Cuidados Intensivos	Primera Medicina Mujeres	Segunda Medicina Mujeres	Primera Medicina Hombres	Segunda Medicina Hombres	Partos	Bienestar Magisterial	Primera Cirugía Mujeres	Segunda Cirugía Mujeres	Primera Cirugía Hombres	Segunda Cirugía Hombres	Especialidades	Laboratorio Clínico	Unidad de Diálisis	Sala de Operaciones Central	CAMQ	Departamento de fisioterapia	Cirugía Pediátrica	Consulta Externa Ginecológica	Pediatría General	Rayos X	Consulta Externa.	Ginecología y obstetricia	Neonatología	Sala de Operaciones	Banco de Sangre	Patología	Anestesiología
Microscopio	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	8	1	1	1	2	1	1	1	1	1	5	9	9	1
Oftalmoscopio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1
agitador de pipeta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1
Electrocardiógrafo	7	8	8	5	5	5	5	7	4	5	5	5	5	4	1	2	8	1	1	7	3	2	1	9	1	7	8	1	1	1
Gasómetro	2	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	7	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	5	2	2	2	2
aparato de succión	7	8	8	5	5	5	5	7	6	5	5	5	5	3	1	3	9	1	1	8	2	2	1	5	1	6	9	1	1	1
baño maría	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	8	1
centrifuga	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	3	1
Microcentrifuga	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	3	1
micrótopo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	9	1
nebulizador	7	6	7	4	4	4	4	6	5	4	4	4	4	3	1	1	7	1	1	6	1	1	1	1	1	8	7	1	1	1
equipo de rayos x	9	6	5	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	1	1	4	1	1	4	1	1	9	1	1	5	4	1	1	1
procesador de películas	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1
Unid. Radiológica con fluoroscopio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1
Modulo dental	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1
estufa bacteriológica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1
equipo de electrocirugía	7	4	4	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	6	1	1	1	1	1	5	8	1	1	1

Área médica	Unidad de Emergencia	Unid. De Cuid. Int. De pediatría	Unidad de Cuidados Intensivos	Primera Medicina Mujeres	Segunda Medicina Mujeres	Primera Medicina Hombres	Segunda Medicina Hombres	Partos	Bienestar Magisterial	Primera Cirugía Mujeres	Segunda Cirugía Mujeres	Primera Cirugía Hombres	Segunda Cirugía Hombres	Especialidades	Laboratorio Clínico	Unidad de Diálisis	Sala de Operaciones Central	CAMQ	Departamento de fisioterapia	Cirugía Pediátrica	Consulta Externa Ginecológica	Pediatría General	Rayos X	Consulta Externa.	Ginecología y obstetricia	Neonatología	Sala de Operaciones	Banco de Sangre	Patología	Anestesiología
Nombre del Equipo																														
lámparas cuello de ganso	6	4	4	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	1	8	1	1	5	2	1	1	1	1	5	7	1	1	1
Oxímetro	7	7	7	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	3	1	3	8	1	1	7	1	1	1	1	1	9	7	1	1	1
monitor de signos vitales	8	8	8	2	2	2	2	6	4	2	2	2	2	1	1	4	9	1	1	7	1	3	1	1	1	8	8	1	1	1
Electrocauterios	4	3	3	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	6	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1
Rotadores de serología	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	1	1
Cámara de flujo laminar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Incubadora de Laboratorio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Lámpara fototerapia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1
Lavador Ultrasónico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Lavadora P/Lector Elisa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
aparato de anestesia	3	2	2	1	1	1	1	9	3	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	5	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1
cuna de calor radiante	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1
desfibrilador	9	7	7	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	5	1	1	1	1	1	7	8	1	1	1
incubadoras	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1
lámparas quirúrgicas(cielítica)	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1
174reezer para laboratorio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1
aparato de ultrasonido	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1
Procesadora de tejidos para histopatología	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1
Electroencefalógrafo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1

Nombre del Equipo	Área médica																														
	Unidad de Emergencia	Unid. De Cuid. Int. De pediatría	Unidad de Cuidados Intensivos	Primera Medicina Mujeres	Segunda Medicina Mujeres	Primera Medicina Hombres	Segunda Medicina Hombres	Partos	Bienestar Magisterial	Primera Cirugía Mujeres	Segunda Cirugía Mujeres	Primera Cirugía Hombres	Segunda Cirugía Hombres	Especialidades	Laboratorio Clínico	Unidad de Diálisis	Sala de Operaciones Central	CAMQ	Departamento de fisioterapia	Cirugía Pediátrica	Consulta Externa Ginecológica	Pediatría General	Rayos X	Consulta Externa.	Ginecología y obstetricia	Neonatología	Sala de Operaciones	Banco de Sangre	Patología	Anestesiología	
Equipo Para Mamografía	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1
ventilador de volumen	1	8	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1
monitor fetal	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1
Perfusor	1	9	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1
Electroestimulador ultrasónico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

En base a las tablas anteriores podrá tenerse una referencia sobre las áreas a las que hay que darle prioridad al momento de brindarle un mantenimiento preventivo a determinado equipo, de esta forma a las áreas de color rojo tendrán siempre prioridad sobre las áreas de color naranja y verde para un determinado equipo. A manera de ejemplo, si llega el momento de darle mantenimiento a un aparato de succión, se deberá iniciar el MPP en las áreas marcadas con color rojo iniciando por las más que tienen el número de priorización más alto, en este caso: Sala de Operaciones Central y Sala de Operaciones, luego en la UCIP, UCI y Cirugía Pediátrica, continuando por la Unidad de Emergencia y Partos. Se continuaría por las áreas naranjas, tales como Bienestar Magisterial y Neonatos, Consulta Externa y luego todas las medicinas y las cirugías tanto para hombres como para mujeres, terminando por Especialidades y Diálisis y luego Consulta Externa Ginecológica y Pediatría General tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 18. Ejemplo de utilización de tabla de priorización de áreas y equipos

Área Médica	Aparato de Succión
Sala de Operaciones Central	9
Sala de Operaciones	9
Unid. De Cuid. Int. De pediatría	8
Unidad de Cuidados Intensivos	8
Cirugía Pediátrica	8
Unidad de Emergencia	7
Partos	7
Bienestar Magisterial	6
Neonatología	6
Primera Medicina Mujeres	5
Segunda Medicina Mujeres	5
Primera Medicina Hombres	5
Segunda Medicina Hombres	5
Primera Cirugía Mujeres	5
Segunda Cirugía Mujeres	5
Primera Cirugía Hombres	5
Segunda Cirugía Hombres	5
Consulta Externa.	5

Área Médica	Aparato de Succión
Especialidades	3
Unidad de Diálisis	3
Consulta Externa Ginecológica	2

Elaborado por Grupo de Tesis.

Es importante que cualquier persona en la organización entienda exactamente qué se consideró como el mayor propósito del programa de mantenimiento preventivo. Por lo que es de hacer el hincapié debido y decir que lo que se pretende es lograr que cada vez más equipos estén a disposición del personal médico justo cuando se necesitan y de esta forma no lamentar pérdida de vidas humanas por negligencias que podrían prevenirse. La diferencia se podrá hacer cuando, además de implementar las propuestas realizadas en este documento, se logre hacer que cada empleado del hospital se dé cuenta que su trabajo está íntimamente relacionado con la atención de personas y cuyas vidas depende de cómo se ejecuten las actividades que de él dependen aunque no se labore directamente en un área médica.

Cálculos para la distribución de rondas de Mantenimiento Preventivo Programado.

En las páginas anteriores se han delimitado los equipos y las áreas que serán incluidas en el plan de mantenimiento, así como también se implementó un método de priorización para conocer el impacto relativo de cada equipo respecto a cada área o sección médica. En la presente etapa se busca llevar a cabo mecanismos para realizar el cálculo de definición de rondas de trabajo para brindar el mantenimiento preventivo programado al equipo definido anteriormente.

Primeramente es necesario conocer la frecuencia recomendada para brindar mantenimiento preventivo a las equipos existentes en el hospital, esto se ha podido conocer de acuerdo a diagnósticos previos de la organización y en base a las recomendaciones de las hojas del fabricante; sin embargo es necesario acotar que las recomendaciones del fabricante son datos ideales, pero que para complementarlos es

necesario hacer un estudio sobre las condiciones de trabajo reales del equipo y su funcionamiento.

A continuación se muestra la tabla de frecuencias del MPP para cada uno de los equipos considerados dentro del plan:

Tabla 19. Frecuencia de rutinas de Mantenimiento Preventivo

Elaborado por Grupo de Tesis.

N°	EQUIPO	FRECUENCIA DE MPP
1	Aspirador (Aparato de Succión)	Mensual
2	Baño de María	Semestral
3	Centrífuga (Macrocentrífuga)	Trimestral
4	Desfibrilador	Mensual
5	Detector Ultrasónico de Latido Fetal	Trimestral
6	Electrocardiógrafo	Trimestral
7	Estimulador Ultrasónico para Terapia Física	Trimestral
8	Incubadora bacteriológica/ Horno Secador	Trimestral
9	Incubadora para Infantes	Bimensual
10	Lámpara de Examen (Cuello de Ganso)	Semestral
11	Lámpara de Fotocurado	Semestral
12	Lámpara Quirúrgica	Trimestral
13	Máquina de Anestesia	Bimensual
14	Microcentrífuga	Trimestral
15	Microscopio	Trimestral
16	Micrótomos	Semestral
17	Módulo Dental	Bimensual
18	Monitor de Signos Vitales	Bimensual
19	Procesadora de Películas Radiográficas	Trimestral
20	Rayos X Móvil	Trimestral
21	Rayos X Fijo con Fluoroscopia	Trimestral
22	Rayos X Fijo sin Fluoroscopia	Trimestral
23	Rotador Serológico	Semestral
24	Unidad de Electrocirugía	Bimensual
25	Ventilador de Volumen	Mensual

Como puede observarse, a partir de la tabla de frecuencias anterior, se tienen una serie de quipos médicos con frecuencias de mantenimiento diferentes, por lo que para crear una estrategia será necesario apoyarse primeramente en el levantamiento del inventario de los equipos médicos levantado para todas las áreas del hospitalarias, de las cuales se tomarán las cantidades en existencia de cada equipo y en que unidades están contenidas;

En segundo lugar de un reordenamiento de información, en la que se elaboraran tablas de cálculos de horas necesarias para la realización del mantenimiento de acuerdo con la frecuencia de cada una de ellas.

Por esta causa a continuación se muestran las tablas del tiempo requerido para el mantenimiento preventivo de los equipos mensuales, bimensuales, trimestrales y semestrales:

Tabla 20. Cálculo de horas para equipos con frecuencia de MPP mensual.

Elaborado por grupo de Tesis.

N°	EQUIPO	FRECUENCIA DE MPP	DURACION DE MPP (Hrs)	CANTIDAD DE EQUIPO (unidades)	HORAS DE MPP REQUERIDAS (Hrs)	HORAS DE MPP ANUALES
1	Aspirador (Aparato de Succión)	Mensual	1.00	38	38	456
2	Desfibrilador	Mensual	1.00	4	4	48
3	Ventilador de Volumen	Mensual	3.00	16	48	576
	SUBTOTAL		5.00	58	90.00	1080.00
TOTAL					90.00	1080.00

En la tabla anterior se han mostrado los equipos con frecuencia de mantenimiento preventivo mensual, para los cuales se requiere un total de 1,080 horas-hombre anuales para dar mantenimiento a todas ellas y un total de 90 horas-hombre mensuales.

Tabla 21. Cálculo de horas para equipos con frecuencia de MPP bimensual.

N°	EQUIPO	FRECUENCIA DE MPP	DURACION DE MPP (HORAS)	CANTIDAD DE EQUIPO	HORAS DE MPP REQUERIDAS	HORAS DE MPP ANUALES
1	Incubadora para Infantes	Bimensual	1.00	24	24	144
2	Máquina de Anestesia	Bimensual	3.00	12	36	216
3	Módulo Dental	Bimensual	1.00	3	3	18
4	Monitor de Signos Vitales	Bimensual	1.00	28	28	168
5	Unidad de Electrocirugía	Bimensual	1.00	5	5	30
	SUBTOTAL		7.00	72.00	96.00	576.00
1	Subcontratada: Maquina de Anestesia	Bimensual	3.00	12	36	216
TOTAL					60.00	360.00

Elaborado por Grupo de Tesis.

De manera análoga en la tabla anterior se resume el cálculo de requerimientos de horas para el equipo con frecuencia de MPP bimensual, en el cual se requieren de 360 horas-hombre anuales o de 60 horas-hombre mensuales si se prefiere. Un hecho importante radica en que de estos

equipos de frecuencias de MPP bimensual se ha separado la máquina de anestesia, esto debido a que este equipo requiere capacitaciones extra para su mantenimiento y por ello

se recomienda subcontratar este mantenimiento a corto y mediano plazo pero incluir en el contrato de trabajo celebrado una clausula especial para la capacitación del personal.

Sin embargo el mantenimiento para el equipo de anestesia seria siempre bimensual aunque llevado por una empresa externa.

Tabla 22. Cálculo de horas para equipos con frecuencia de MPP trimestral.

N°	EQUIPO	FRECUENCIA DE MPP	DURACION DE MPP (HORAS)	CANTIDAD DE EQUIPO	HORAS DE MPP REQUERIDAS	HORAS DE MPP ANUALES
1	Centrífuga (Macrocentrífuga)	Trimestral	1.00	8	8	32
2	Detector Ultrasónico de Latido Fetal	Trimestral	0.50	3	1.5	6
3	Electrocardiógrafo	Trimestral	1.00	8	8	32
4	Estimulador Ultrasónico para Terapia Física	Trimestral	1.00	1	1	4
5	Incubadora bacteriológica/ Horno Secador	Trimestral	1.00	2	2	8
6	Lámpara Quirúrgica	Trimestral	1.00	15	15	60
7	Microcentrífuga	Trimestral	1.00	2	2	8
8	Microscopio	Trimestral	1.00	19	19	76
9	Procesadora de Películas Radiográficas	Trimestral	3.00	1	3	12
10	Rayos X Móvil	Trimestral	3.00	3	9	36
11	Rayos X Fijo con Fluoroscopia	Trimestral	4.00	1	4	16
12	Rayos X Fijo sin Fluoroscopia	Trimestral	4.00	2	8	32
	SUBTOTAL		21.50	65.00	80.50	322.00
1	Subcontratada: Rayos X Móvil	Trimestral	3.00	3	9	36
2	Subcontratada: Rayos X Fijo sin Fluoroscopia	Trimestral	4.00	1	4	16
3	Subcontratada: Rayos X Fijo con Fluoroscopia	Trimestral	4.00	2	8	32
TOTAL					59.50	238.00

Elaborado por Grupo de Tesis.

De igual manera, en la tabla anterior, se muestra el tiempo requerido para el mantenimiento del equipo médico con frecuencia de MPP trimestral. Se requieren 59.50 horas-hombre mensuales y un total de 238 horas-hombre anuales. Los equipos licitados

para mantenimiento son los rayos x móviles y los rayos x fijos con y sin fluoroscopia siguiendo el mismo análisis de licitaciones que en el caso de las máquinas de anestesia.

Tabla 23. Cálculo de horas para equipos con frecuencia de MPP semestral

N°	EQUIPO	FRECUENCIA DE MPP	DURACION DE MPP (HORAS)	CANTIDAD DE EQUIPO	HORAS DE MPP REQUERIDAS	HORAS DE MPP ANUALES
1	Baño de María	Semestral	1.00	7	7.00	14.00
2	Lámpara de Examen (Cuello de Ganso)	Semestral	0.50	11	5.50	11.00
3	Lámpara de Fotocurado	Semestral	0.33	8	2.67	5.33
4	Micrótomo	Semestral	1.00	3	3.00	6.00
5	Rotador Serológico	Semestral	0.50	2	1.00	2.00
	TOTAL		3.33	31.00	19.17	38.33
TOTAL					19.17	38.33

Elaborado por Grupo de Tesis.

Es el mismo análisis a seguir para la tabla de equipos con frecuencia semestral, donde el total de horas-hombre necesitadas mensualmente es de 19.17 mientras que anualmente se tiene el total de 38.33 horas-hombre, sin equipo subcontratado.

Ahora, conociendo cada uno de los equipos, identificadas las áreas que requieren del plan y calculadas las horas requeridas para el mantenimiento preventivo programado para cada una de las frecuencias de MPP, se ha decidido hacer un Plan Agregado o Plan Maestro de producción, o en este caso, un Plan Maestro o agregado de Mantenimiento.

Para ello se realizará la programación mensual en base al tiempo necesitado, se realizara la sumatoria de los tiempos dedicados a cada frecuencia de MPP y el cálculo en base a las horas laborales programadas para el año 2012 según el Ministerio de Trabajo de El Salvador.

El objetivo del cálculo, además de la realización de las rondas por tiempos, será la determinación del número de empleados requeridos para esta labor. Es de recordar que

se ha sugerido la recuperación de las dos plazas de técnicos en el mantenimiento médicos pérdidas anteriormente, pero estas serán destinadas al complemento de las actividades de mantenimiento correctivo que actualmente tienen una eficiencia muy baja.

Por lo tanto este cálculo complementa el estudio de la Gestión de Recurso Humano indicando el número de empleados necesitados.

A raíz de todo ello en la siguiente tabla se muestra un plan realizado con los datos conocidos hasta el momento:

Tabla 24. Primer Plan para mantenimiento preventivo programado

	Mensual	Bimensual	Trimestral	Semestral	Total de horas requeridas	Días laborales por mes	Horas laborales por mes	N° de empleados requeridos
Enero	90.00	60.00	59.50	19.17	228.67	21	168	1.36
Febrero	90.00				90.00	21	168	0.54
Marzo	90.00	60.00			150.00	22	176	0.85
Abril	90.00		59.50		149.50	19	152	0.98
Mayo	90.00	60.00			150.00	22	176	0.85
Junio	90.00				90.00	21	168	0.54
Julio	90.00	60.00	59.50	19.17	228.67	19	152	1.50
Agosto	90.00				90.00	21	168	0.54
Septiembre	90.00	60.00			150.00	20	160	0.94
Octubre	90.00		59.50		149.50	23	184	0.81
Noviembre	90.00	60.00			150.00	21	168	0.89
Diciembre	90.00				90.00	19	152	0.59

Elaborado por Grupo de Tesis.

El anterior es un plan generado a primera instancia con los datos conocidos, sin embargo y como se puede apreciar, de esta manera se tiene mucha variabilidad de trabajo, hay meses con saturación de actividades mientras existen meses con actividades de carga liviana de trabajo, de esta manera se presentan meses con necesidad de contar hasta con 1.5 de operario, mientras que en otros meses se puede cumplir el MPP con poco más de medio operario. Se han colocado las horas de trabajo que se requieren por frecuencias de

mantenimiento, se ha realizado la sumatoria de las horas requeridas de mantenimiento por mes y además de ello se ha calculado en contraste con las horas de trabajo disponibles por mes. Esta relación de horas disponibles entre horas necesitadas permite conocer cuántos operarios se necesitan para cubrir con los requerimientos del trabajo.

Esta variación se entiende mejor en la siguiente gráfica, donde se muestra de forma más clara que existe una variabilidad no permisible de carga de trabajo, lo cual podría llevar a la contratación de más operarios de los necesitados realmente y en los meses de carga liviana de trabajo podría incurrirse en largos periodos sin carga de trabajo para el personal, lo que en ambos casos supondría una fuga de capital por no ser esta la opción económica más factible. Por otro lado ello traería consigo todos los problemas de calidad y rendimiento implícitos en estos casos.

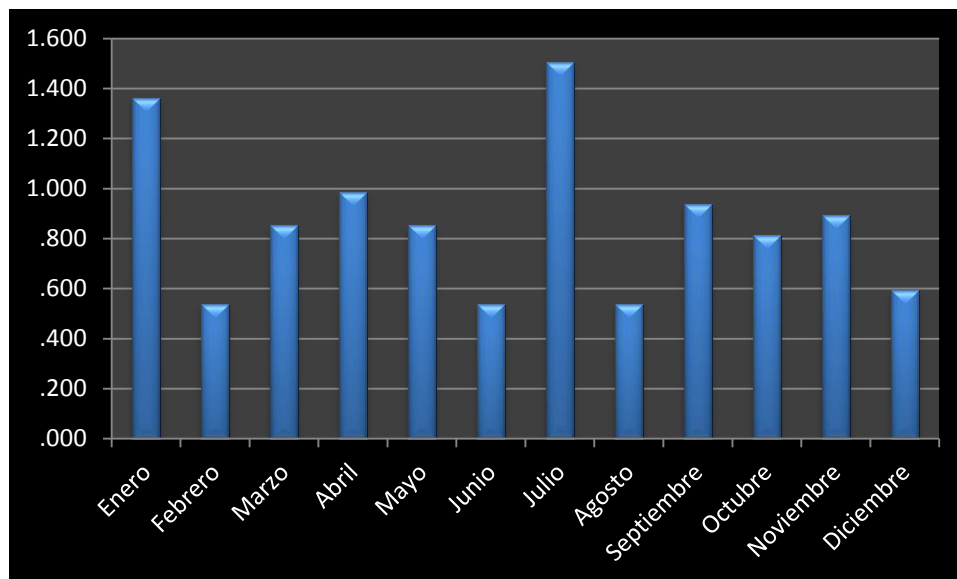


Gráfico 1. Empleados para MPP requeridos.

Elaborado por Grupo de Tesis.

Se muestra en la gráfica una alta variabilidad de carga de trabajo, por lo que se debe buscar una distribución ecuánime de actividades para encontrar la propuesta óptima.

Se buscará por estas razones redistribuir las horas de trabajo calculadas, con el fin que las horas requeridas de trabajo para el MPP sean ligeramente menores que las horas disponibles de trabajo por mes y de esta forma lograr que el número de empleados requeridos sea aproximadamente el mismo para todos los meses de trabajo.

Se calculó la proporción de horas que deberían ajustarse por mes para lograr la disminución en términos de fluctuación de trabajo al final de cada mes y una vez conocidos las horas excedentes, se buscaron los equipos con requerimiento de horas de mantenimiento aproximadamente igual a las horas excedentes con el objeto de realizar sobre estas horas el ajuste. En la siguiente tabla se muestra el mejor plan diseñado para evitar estos problemas.

Tabla 25. Plan mejorado para mantenimiento preventivo programado.

Elaborado por Grupo de Tesis.

	Mensual	Bimensual	Trimestral	Semestral	Total de horas requeridas	Días laborales por mes	Horas laborales por mes	N° de empleados requeridos
Enero	90.00	32.00	29.50		151.50	21	168	0.90
Febrero	90.00	28	30.00		148.00	21	168	0.88
Marzo	90.00	32.00	15	19.17	156.17	22	176	0.89
Abril	90.00	28	29.50		147.50	19	152	0.97
Mayo	90.00	32.00	30.00		152.00	22	176	0.86
Junio	90.00	28	15		133.00	21	168	0.79
Julio	90.00	32.00	29.50		151.50	20	160	0.95
Agosto	90.00	28	30.00		148.00	21	168	0.88
Septiembre	90.00	32.00	15	19.17	156.17	20	160	0.98
Octubre	90.00	28	29.50		147.50	23	184	0.80
Noviembre	90.00	32.00	30.00		152.00	21	168	0.90
Diciembre	90.00	28	15		133.00	19	152	0.88

En el plan mostrado anteriormente se ha efectuado una mejor distribución de actividades dividiendo el mantenimiento bimensual y trimestral a fin de dejar porcentajes de trabajos más parejos.

Puesto que en el bimensual se trata de revisar equipos cada dos meses, se han dejado los 28 monitores de signos vitales para el siguiente mes, por lo tanto se cumpliría en todo momento con las frecuencias de mantenimiento al mismo tiempo que se hay estabilizado los mantenimientos bimensuales.

La misma medida se ha tomado con los equipos cuya frecuencia de MPP son trimestrales para la cual se han atrasado un mes las 30 horas de MPP correspondientes al mantenimiento del detector ultrasónico de latido fetal, el electrocardiógrafo y el microscopio, mientras se atrasa dos meses el mantenimiento correspondiente a las lámparas quirúrgicas respetando en todo momento las restricciones de las frecuencias de mantenimiento y logrando una menor fluctuación en la cantidad de trabajo de MPP mensualmente.

En la siguiente grafica se logra apreciar mejor la carga de actividades de MPP mensual:

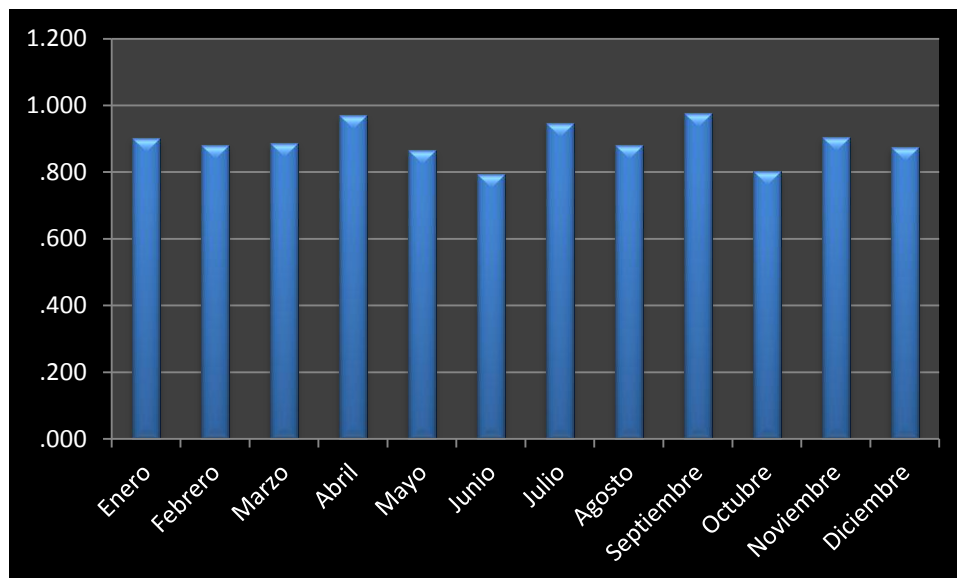


Gráfico 2. Empleados para MPP requeridos en el plan mejorado. Elaborador por grupo de Tesis

Como puede apreciarse en el gráfico mostrado, ahora el número de personal requerido no supera a uno, por lo que se concluye en el presente análisis que respetando los cálculos efectuados se requiere un empleado con conocimientos avanzados de tecnología médica para poder laborar en las actividades de MPP para el Hospital Nacional San Juan de Dios.

Perfil de las personas a contratar.

Conociendo cuantas personas se necesitan para que el Departamento de Mantenimiento del Hospital Nacional San Juan de Dios ejecute con mayor eficiencia las labores de MC e implemente el MPP, a continuación se presenta un perfil de trabajo para los puestos a solicitar:

<p>Hospital Nacional San Juan de Dios Unidad de Conservación y Mantenimiento</p>

IDENTIFICACION

Denominación del Puesto: Técnico en Biomédica (Para M.C. y M.P.P.)	
Se reporta a: Jefe del Departamento de Mantenimiento	
Personas a ocupar el puesto: 1 en persona en MPP, 2 personas en MC.	Ambiente Físico: Campo.

I. AREAS DE EFECTIVIDAD

6. Efectividad en la Gestión de Trabajo

1. Servicio al Cliente Externo.
2. Servicio al Cliente Interno.
3. Efectividad de Auto-Desarrollo.
4. Efectividad de Soluciones y propuestas de mejora para los superiores.
5. Efectividad de Innovación.

II. ACTIVIDADES ASOCIADAS A CADA AREA DE EFECTIVIDAD

III.1 Servicio al Cliente Externo:

- ✓ Conocer las expectativas y demandas del cliente externo para evitar errores en la comunicación y en el servicio que se le presta.

- ✓ Estar en términos generales bien informado de los servicios que presta la Institución, Encargados de atención al Cliente (teléfonos y direcciones), eventos de importancia para los clientes, etc.

- ✓ Constatar y verificar que la calidad de los servicios prestados a los clientes externos superen o al menos llenen sus expectativas, para contribuir activamente desde su puesto de trabajo con hacer efectivo el ciclo del servicio.

- ✓ Aplicar en cada contacto el trato con el cliente los aspectos esenciales de una cultura de servicio:

- Aportar siempre un valor agregado para superar las expectativas del cliente.
 - Amabilidad y cortesía.
 - Rapidez en el servicio.
 - Comunicación efectiva.
 - Buena presentación.
 - Honradez.
- ✓ Contribuir activamente desde su puesto en resolver esos “puntos de mejora” para entregar servicio de calidad con un valor agregado.

III.2 Servicio al Cliente Interno:

- ✓ Investigar y explorar permanentemente las necesidades de los clientes para sobrepasar sus expectativas de servicio.
- ✓ Establecer vías de comunicación efectiva, formal e informal con los clientes.
- ✓ Mantener una actitud de servicio, colaboración y apoyo en las relaciones con los clientes.
- ✓ Constatar y verificar que la calidad de los servicios prestados a sus clientes al menos llenen sus expectativas (garantizar la calidad a través de un seguimiento del servicio).
- ✓ Apoyar en lo operativo, cuando sea necesario, ante contingentes como ausencia, enfermedad, vacación, etc., de alguna persona en su área de trabajo.
- ✓ Conocer y respetar los procesos y políticas de trabajo diseñadas por el Hospital San Juan de Dios.

- ✓ Apoyar en el adiestramiento de personal nuevo.
- ✓ Comunicar con efectividad, vertical y horizontalmente, los avances y resultados de sus tareas. Mantener retroalimentado a su jefe inmediato.
- ✓ Participar activamente en los proyectos de innovación de mejora continua y automatización de su área de trabajo.
- ✓ Desarrollar, aplicar y respetar los sistemas de control interno que garanticen la salvaguarda de los recursos materiales, el cumplimiento de las normas, procesos, políticas y la adecuada administración de los recursos en general.
- ✓ Atender la correspondencia electrónica y vía tradicional que se le envíe.

III.3 Efectividad de Auto Desarrollo

- ✓ Contribuir a definir su plan de desarrollo personal y profesional y compartirlo con su jefe inmediato.
- ✓ Desarrollar y mejorar habilidades técnicas con un sentido de prevención y anticipación a las necesidades y oportunidades actuales y futuras de la Institución.
- ✓ Asistir y participar en todos los eventos de capacitación y formación a los que el Hospital Nacional San Juan de Dios lo convoque.
- ✓ Mantener una actitud de aprendizaje permanente abierto a los cambios y a la mejora continua.

- ✓ Actualizar constantemente sus conocimientos técnicos, administrativos y de liderazgo a través de la capacitación y la lectura permanentes.

III.4 Efectividad de Soluciones y propuestas de mejora para los superiores.

- ✓ Cumplir y velar porque se cumplan la Misión, Visión y Valores organizacionales del Hospital Nacional San Juan de Dios.
- ✓ Realizar reuniones periódicas para definir, coordinar y dar seguimiento (planeación, dirección, ejecución, control, etc.) a los planes de acción encaminados a contribuir con los objetivos estratégicos y visión del Hospital Nacional San Juan de Dios.
- ✓ Apoyar el desarrollo, mejora del sistema y brindar soluciones reales a los superiores.
- ✓ Establecer vías de comunicación efectivas a través de aspectos relacionales y operativos tales como:
 - ✓ Saber escuchar.
 - ✓ Comunicación clara, específica y detallada (oral o escrita).
 - ✓ Empatía y buenas relaciones interpersonales.
- ✓ Evaluar su desempeño y rendimiento para hacer las correcciones pertinentes.

- ✓ Mantener un sistema de supervisión y verificación que garantice la efectividad de su trabajo y el cumplimiento de sus actividades.

III.5 Efectividad de Innovación

- ✓ Mantener una actitud inquieta y desafiante sobre la forma actual de hacer las cosas (procedimientos, métodos y sistemas de trabajo, etc.) y atreverse a cambiar el estatus quo.
- ✓ Ser propositivo con nuevas formas de hacer las cosas y generar un ambiente de creatividad y de disposición positiva a los cambios y a la mejora continua.
- ✓ Justificar los cambios e innovaciones en términos cuantitativos en general y de costos – beneficios en particular.
- ✓ Implementar las innovaciones y darles su respectivo seguimiento hasta garantizar los resultados planeados.
- ✓ Ser activo en el ejercicio del Benchmarking para implementar procesos, métodos y sistemas practicados en otras instituciones u organizaciones que se puedan adaptar y aplicar en su Oficina.

III.6 Efectividad de la Gestión de Trabajo

- ✓ Elaborar programaciones anualmente, prestación de informes y encabezado.
- ✓ Mantener actualizados expedientes ejecutivos del área.
- ✓ Revisar análisis de necesidades y solicitar las autorizaciones correspondientes.
- ✓ Elaboración de proyección plan de compras anualmente.

- ✓ Supervisar que los productos existentes en almacén general.
- ✓ Asistir a reuniones de trabajos internos y externos.
- ✓ Recibir a visitantes que demandan atención para solución de cualquier problema.
- ✓ Llenar órdenes de mantenimiento.
- ✓ Autorizar todas las gestiones de mediciones y equipo.

III. MEDIDORES DE EFECTIVIDAD.

Servicio al Cliente Externo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Resultados satisfactorios en encuesta a los clientes externos.
Servicio al Cliente Interno	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Resultados satisfactorios de encuesta de las áreas médicas del hospital. ✓ Evaluación por parte de su superior.
Efectividad de Autodesarrollo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Habilidades y conocimientos adquiridos en un año. ✓ Desarrollo para las actividades a través del tiempo.
Efectividad de Soluciones y propuestas de mejora para los superiores.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Resumen y resultados promedios del en los medidores: Clima organizacional, Encuesta de satisfacción del cliente externo y

	evaluación del desempeño.
Efectividad de Innovación	✓ Resultados obtenidos de cambios presupuestarios.
Efectividad en la Gestión de Trabajo	✓ Resultado de gestión por área en la Unidad.

Otros medidores típicos:

- ✓ Cumplimiento del presupuesto asignado a su área de trabajo.
- ✓ Porcentaje de ahorro en su área de trabajo (Gastos Reales vs. Gastos Presupuestados).
- ✓ Resultados satisfactorios en los puntajes sobre la evaluación del desempeño.

IV. COMPETENCIAS TÉCNICAS

GRADO ACADÉMICO:

Profesional graduado de Ingeniería Biomédica.

EXPERIENCIA:

Deseable.

OTROS CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES:

- ✓ Conocimiento de Administración Hospitalaria.
- ✓ Capacidad de manejo conflictivo.
- ✓ Tener liderazgo en grupos de trabajo (Recomendable).

- ✓ Creatividad para hacer cambios (Recomendable).
- ✓ Paquetes básicos de computación.
- ✓ Conocimiento técnico de los equipos médicos con los que se trabajará.

V. COMPETENCIAS DE GESTIÓN

- ✓ Lealtad y compromiso con la Visión, Misión y los Valores del Hospital Nacional San Juan de Dios.
- ✓ Liderazgo efectivo.
- ✓ Visión de futuro y altos deseos de superación.
- ✓ Inteligencia emocional.
- ✓ Muy creativo e innovador.
- ✓ Facilidad de expresión.
- ✓ Espíritu emprendedor.
- ✓ Flexible y con alta disposición a los cambios y la innovación.
- ✓ Sentido de responsabilidad.
- ✓ Orientado al trabajo por resultados.
- ✓ Capacidad para analizar y tomar decisiones efectivas.
- ✓ Con alto grado de iniciativa y proactividad.
- ✓ Manejo de buenas relaciones humanas.
- ✓ Capacidad para trabajar bajo presión.
- ✓ Dinámico y entusiasta.
- ✓ Puntual.
- ✓ Ordenado, organizado (uso de agenda).
- ✓ Con disponibilidad de horarios.
- ✓ Buena presentación.
- ✓ Respetar y cumplir las normas, procesos, políticas y control interno.
- ✓ Acostumbrado a recibir, generar y analizar información.

VI. CAPACITACIÓN NECESARIA

INICIA:

Inducción completa del puesto.

DURANTE EL DESEMPEÑO:

- Actualizaciones constantes en el área de mantenimiento del equipo médico.
- Círculos de calidad.
- Administración de recursos.

VII. FACTORES COMPLEMENTARIOS

ESFUERZO
ESFUERZO FISICO: Mucho.
ESFUERZO MENTAL: Esfuerzos inherentes a la resolución de problemas.
CONDICIONES AMBIENTALES: Todas las relacionadas al ambiente hospitalario.
RIESGOS
RIESGO DE ACCIDENTE: Los inherentes al puesto.
RIESGO DE ENFERMEDAD: Los inherentes al puesto, riesgos biológicos, patológicos, nucleares entre otros.

Nota: El anterior es un perfil diseñado para la persona a contratar, pero se necesita de la revisión y autorización de las autoridades correspondientes para la aprobación de la presente propuesta.

Rutinas de Mantenimiento.

El mantenimiento preventivo, a diferencia del mantenimiento correctivo, se da con tiempos preestablecidos, para ello existe una rutina de procedimientos a seguir en un orden lógico y estructurado.

Dicho orden se recomienda o bien por medio de los archivos del fabricante o bien por el conocimiento de una persona especialista en el equipo a analizar. En base a ello, este trabajo se ha apoyado de los resultados de los estudios de personas especializadas en las maquinarias estudiadas, por lo que para el establecimiento de ese procedimiento, se ampara al estudio realizado por GTZ a nivel del Ministerio de Salud, en la cual se propuso un documento para el MPP con el procedimiento estandarizado por equipo.

La UCYM no contó con dicha documentación hasta Abril del presente año debido a que con el cambio de dirección esos archivos no fueron divulgados a los departamentos interesados en el tiempo preciso, todo esto había imposibilitado la realización de un estudio paralelo para su implementación. En el presente documento se retoman dichos esfuerzos para la utilización de ese documento.

Puesto que todo el estudio tiempos y procedimientos de MPP para el Ministerio de Salud es un documento completo, se recomienda buscar el “Proyecto de Mantenimiento Hospitalario, Manual de Procedimientos Estandarizados para Mantenimiento”, desarrollado por la GTZ y de la cual se basa el presente trabajo para las horas, frecuencias y procedimientos de MPP para cada equipo médico.

En dicho documento también se puede observar una propuesta completa sobre los formularios y servicios a prestar, así como el control de información para las labores de la UCYM a nivel del Ministerio de Salud.

Medición para el Mantenimiento Preventivo Programado.

Muchos de los componentes del plan de mantenimiento preventivo programado han sido ya discutidos a esta altura, sin embargo se debe poner particular atención en la medición del progreso, ya que es en donde muchos programas de mantenimiento preventivo fallan.

Cualquier plan implementado, en cualquier área de la organización, o cualquier lanzamiento de proyecto deben tener un seguimiento. Si no mide el progreso no tendrá ninguna defensa, y como se sabe, lo primero que se reduce cuando existen problemas de este tipo, es precisamente en el presupuesto del programa de mantenimiento preventivo.

Si no se recopilan y evalúan los resultados del plan no se podrán tener medibles de criterio para saber si lo que se está haciendo es algo aceptable o para evaluar qué cambios hay que hacer o que mejoras implementar; en concreto, si no hace del sistema un sistema activo, esto puede lentamente destruir el programa, así como fueron concebidos otros programas pobres.

Sin embargo, para ahorrar tiempo, procesos y hacer más efectivo el funcionamiento del sistema, se propone en la etapa de la Gestión del Control un mecanismo para llevar la medición de los resultados de mantenimiento en base a estadísticas e indicadores.

Por otra parte, reunir y organizar los datos puede ser una actividad bastante pesada independientemente de si se tiene implementado o no, un sistema de procedimientos completo, donde cada persona sabe con exactitud qué es lo que tiene que hacer y cuando. Sería interesante contar con la información y los resultados de cada mantenimiento en el momento preciso. Esto también se propone en la Gestión de Control.

Muchos programas de mantenimiento preventivo bien planeados fallarán debido a que este paso es dejado fuera del plan. Con el uso del sistema informático no hay ninguna razón para pasar por alto esta función. Una base de datos electrónica proporcionará

reportes que pueden ser usados para medir el funcionamiento. El truco real es poner los puntos de referencia para obtener los parámetros a medir.

Algunos ejemplos:

¿Cuántas órdenes de trabajo de emergencia o urgentes emitieron durante el mes?

¿Cuál es el gasto mensual en mano de obra y materiales por reparaciones en mantenimiento?

¿Cuál es su nivel corriente de actividad de mantenimiento preventivo en relación con la actividad total de órdenes de trabajo dentro de mantenimiento?

4.4. GESTIÓN DE CONTROL

En base a los estudios realizados dentro del Hospital Nacional San Juan de Dios se expuso en el capítulo tres la situación actual del manejo de información en cuanto a la manipulación de solicitudes de servicio, hojas de inventario y generación de reportes. Para enfrentar la actual problemática de la institución se han diseñado herramientas puntuales del control así como también finalmente se ha desarrollado la propuesta de un software capaz de solventar estas necesidades.

En esta etapa se expone una herramienta para generar información y datos estadísticos para el control de las actividades de mantenimiento y el control de las mismas propuestas diseñadas en las gestiones anteriores.

4.4.1. Diseño del software MPPack.

Se han abordado en el capítulo tres muchas de las problemáticas de las que adolece la UCYM. Una de ellas es la falta de eficiencia para la manipulación y control de los reportes de mantenimiento, en la cual radica la pérdida de tiempo y recursos para el conteo y control estadístico de dichos datos. Anteriormente se ha manifestado que una forma de erradicar este efecto sería con la contratación de más personal dedicado a estas labores de control, sin embargo esto elevaría los costos de operación de las actividades del hospital, por lo tanto se ha ideado el desarrollo de un software denominado MPPACK; el cual, será un paquete para el Manteniendo Preventivo como sus siglas lo sugieren.

MPPACK, haciendo uso de bases de datos, gestiona los datos y los formularios necesitados para su eficiente manipulación. Para dichos fines, el Software cumple con los siguientes requerimientos:

A) Requerimientos Funcionales

B) Requerimientos Operativos

c) Requerimientos de desarrollo

➤ **Requerimientos funcionales**

Estos definen las funciones que el sistema es capaz de realizar. Describen las transformaciones que el sistema realiza sobre las entradas para producir salidas.

A continuación se presentan los requerimientos funcionales para el software:

1. Sistema de Información Gerencial

Generalidades del Sistema

- El sistema es capaz de trabajar en la red interna instalada dentro del hospital.
- El sistema proporciona ayuda al usuario en caso de ser requerida.

Proceso de Inventario

- El sistema permite dar de alta, actualizar y dar de baja los productos registrados en el sistema.
- El sistema genera reportes del inventario ordenado y actualizado, ofreciendo criterios de búsqueda para su impresión.
- El sistema genera reportes de mantenimientos preventivos y correctivos diarios, semanales mensuales, etc.

➤ **Requerimientos operativos**

Son los necesarios para el óptimo funcionamiento del sistema.

1) Software

Para el desarrollo del software se utilizara Microsoft Visual Basic y como motor de la base de datos se utilizará Microsoft SQL.

2) Características necesarias para su funcionamiento.

Para el desarrollo del software es necesario definir claramente cuáles son los requisitos necesarios para que el programa se pueda ejecutar sin ningún problema. Dichos requisitos mínimos se listan a continuación:

1. Framework. Este será la base sobre el cual estará montado el sistema.
2. IIS. Es el servidor Web que ofrece diferentes servicios como: FTP, SMTP, NNTP y HTTP/HTTPS, que si bien no son necesarios todos para el proyecto pero serán de gran utilidad para una parte del mismo.
3. Como requerimiento para su funcionamiento se necesita un sistema operativo Windows de preferencia Windows XP Service Pack 2 o posteriores.
4. Un espacio mínimo en disco duro para instalación de 300 MB en las maquinas cliente y de 3 GB en el servidor previendo un futuro crecimiento.
5. Windows 2003 Small Business Server, Edition Standard.
6. Microsoft SQL Server Express Edition.
7. Microsoft. Net Framework 3.5 para Windows.
8. Windows 2003 Service Pack.

3) Hardware

A continuación se describen las características del equipo informático requerido para la implementación de MPPack.

4) Características de las estaciones de trabajo y del servidor:

✓ **Estaciones de trabajo**

Se utilizaran 2 computadoras las cuales deben poseer las siguientes características técnicas:

- PROCESADOR INTEL PENTIUM 4 DE 3.0GHZ
- MOTHERBOARD BIOSTAR
- MEMORIA DDR2 DE 512MB
- DISCO DURO IDE DE 80GB 7200RPM
- DISQUETERA
- QUEMADOR DE CD 52X32X52
- CASE
- PUERTOS SERIAL/USB/PS2/PARALELO
- T/SONIDO/VIDEO/RED (INTEGRADOS)
- UPS 900VA SMART POWER

✓ **Servidor**

- Dell Inspiron D531
- AMD Athlon™ 64 X2 Dual-Core 4000
- SDRAM 2GB de DDR2 de dos canales a 667MHz- 2 DIMM
- Monitor de panel plano Dell SE198WFP pantalla ancha, 19 pulgadas

- Unidad de disco duro Serial ATA de 160 GB (7200 RPM) c/DataBurst Cache™
- Combo CD-RW/DVD de 48X
- UPS 900VA SMART POWER

✓ **Red**

- Switch 16 Puertos D-LINK 10/100 Mbps
- Conmutador Nivel 2
- 16 puertos 10/100Mbps (RJ-45)
- Estandar IEEE 802.3 10BASE-T
- Estandar IEEE 802.3u 100BASE-TX
- Estandar IEEE 802.3x control de flujo en modo full-dúplex
- Función de autonegociación de la velocidad para cada puerto
- Modalidad Back-pressure en modo half-dúplex
- Soporte full-dúplex y half-dúplex para cada puerto
- Puerto de interconexión MDI para expansiones sencillas
- Autoaprendizaje de la configuración de la red
- Autocorrección de la inversión de polaridad rx
- Linksys - RangePlus Enhanced Wireless-G Network USB 2.0 Adapter, ofrece hasta 135 Mbps tasa de transferencia de datos, compatible con 802.11b, fácil de usar el asistente de configuración RangePlus tecnología aumenta el rendimiento.

➤ **Requerimientos de desarrollo**

1) Interfaz del sistema.

La interfaz de usuario es la forma en que los usuarios pueden comunicarse con una computadora, y comprende todos los puntos de contacto entre el usuario y el equipo. Sus principales funciones son:

- Manipulación de archivos y directorios.
- Herramientas de desarrollo de aplicaciones.
- Comunicación con otros sistemas.
- Información de estado.
- Configuración de la propia interfaz y entorno.
- Intercambio de datos entre aplicaciones.
- Control de acceso.
- Sistema de ayuda interactivo.

2) Propósito de la interfaz de usuario-sistema

La interfaz permite la captura fácil de los datos o la ejecución de las acciones con sencillez y sin el riesgo de cometer errores serios.

Para garantizar que los usuarios utilicen el sistema y que este funcione adecuadamente, la interfaz usuario- sistema deberá estar orientada a tres propósitos básicos:

a) Indicar al sistema las acciones a realizar.

Permitir que el usuario pueda seleccionar con facilidad las acciones o actividades a realizar por el sistema entre las cuales se mencionan las siguientes: introducir, modificar, eliminar, moverse entre los módulos del sistema.

b) Facilitar el uso del sistema

Permitir que los usuarios lleven a cabo acciones o actividades de procesamiento de datos de manera eficiente, de tal forma que estos perciban como natural su interacción con el sistema.

c) Evitar los errores de los usuarios.

Ayudar a la prevención de todas aquellas acciones que pueda producir un error de procesamiento, o la interrupción de la operación normal del sistema de información.

Acciones de la interfaz de usuario-sistema

En el diseño de la interfaz se consideran dos tipos acciones básicas.

Acciones de procesamiento: La interfaz debe ser capaz de mostrar al usuario que tipo de procesamiento está realizando, donde se encuentra ubicado y que realiza. Las acciones de procesamiento a realizar son:

- 1- Captura de Datos. El sistema dirá al usuario que campo es el que se está capturando.
- 2- Almacenamiento de datos. Cuando los datos se estén enviando al área de almacenamiento el sistema será capaz de mandar mensajes relacionados a dicha acción.
- 3- Edición de datos. El sistema indicara que el campo se encuentra en modo edición.

- 4- Recuperación de datos. Se proveerán los medios adecuados para una fácil recuperación almacenada.
- 5- Eliminación de los datos. Antes de eliminar los datos del todo, se preguntara si está seguro de la acción que el usuario realizará

Mensajes: Estos informaran al usuario de las acciones que realiza y las respuestas por parte del sistema, entre ellos los posibles errores que el usuario puede cometer.

Características básicas de una buena interfaz:

- Facilidad de comprensión, aprendizaje y uso.
- Representación fija y permanente de un determinado contexto de acción (fondo).
- El objeto de interés ha de ser de fácil identificación.
- Diseño ergonómico mediante el establecimiento de menús, barras de acciones e iconos de fácil acceso.
- Las interacciones se basarán en acciones físicas sobre elementos de código visual o auditivo (iconos, botones, imágenes, mensajes de texto o sonoros, barras de desplazamiento y navegación, etc.) y en selecciones de tipo menú con sintaxis y órdenes
- Existencia de herramientas de Ayuda y Consulta.
- Tratamiento del error bien cuidado y adecuado al nivel de usuario.

Dialogo Interactivo con el usuario.

El dialogo interactivo con el usuario y el sistema se puede realizar a partir de lo siguiente: interfaz pregunta respuesta, menús, interfaz gráfica y lenguaje natural.

Las características de las estructuras de dialogo que se utilizaran son las siguientes:

- 1- Facilidad de uso para el usuario.
- 2- Estandarización de la interfaz.

Documentación

Con la documentación se establecen los diferentes estándares para el formato que tendría que llevar cada uno de los diferentes documentos que se detallan a continuación:

1. Manual de usuario.
2. Manual de implementación.

Plataforma.

La plataforma .NET de Microsoft está diseñada para que se puedan desarrollar componentes software utilizando casi cualquier lenguaje de programación, de forma que lo que se escriba en un lenguaje pueda utilizarse desde cualquier otro de la manera más transparente posible. Esto es, en vez de estar limitado a un único lenguaje de programación, permite cualquier lenguaje de programación, siempre y cuando se adhiera a unas normas comunes establecidas para la plataforma .NET en su conjunto.

Para tener una perspectiva más clara de las actividades que el programa realiza se hace uso de la siguiente herramienta:

Diagrama de Actividades

Sirven fundamentalmente para modelar el flujo de control entre actividades; la idea es generar un tipo de diagrama pert, en el que se puede ver el flujo de actividades que tienen lugar a lo largo del tiempo, así como las tareas concurrentes que pueden realizarse a la vez; además sirve para representar el sistema desde otra perspectiva y de este modo complementar a los otros diagramas detallados.

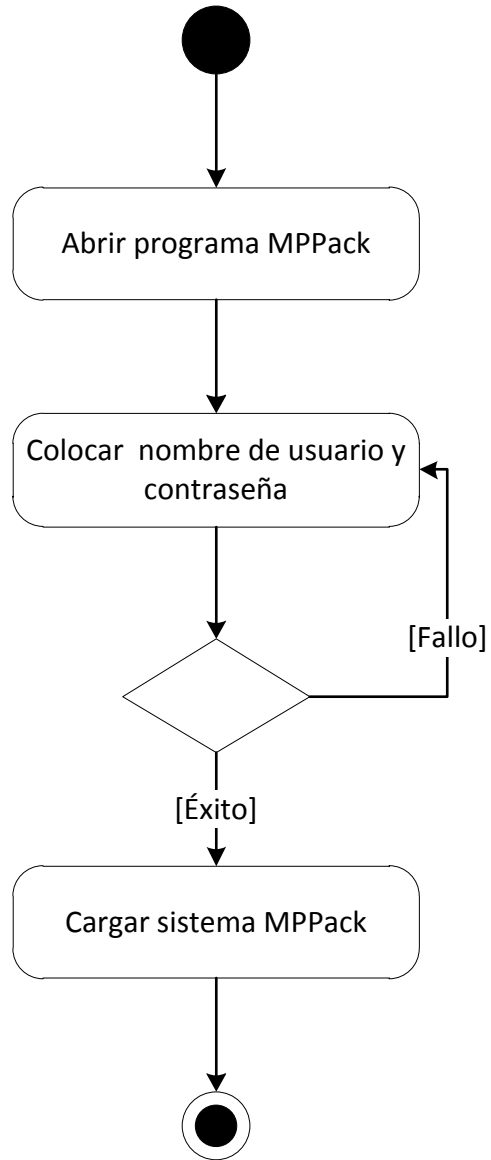


Figura 27. Actividad a ingresar en el programa.

Elaborado por Grupo de Tesis.

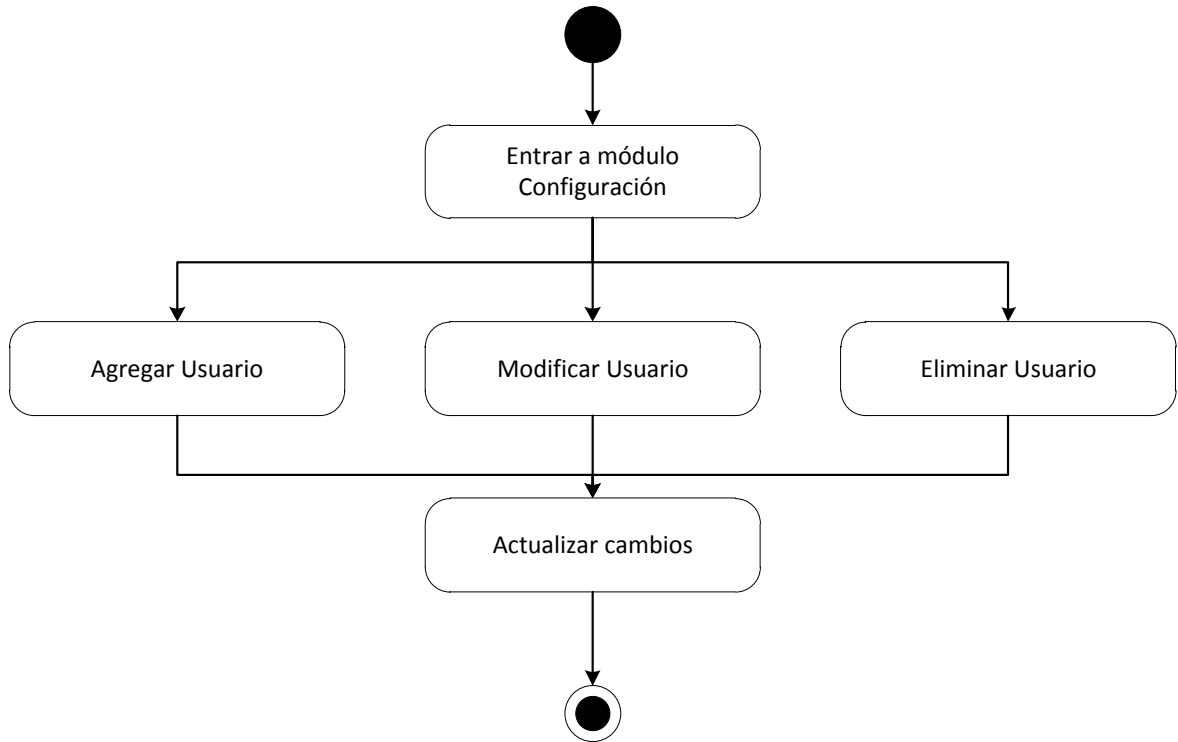


Figura 28. Administración de usuarios

Elaborado por Grupo de Tesis.

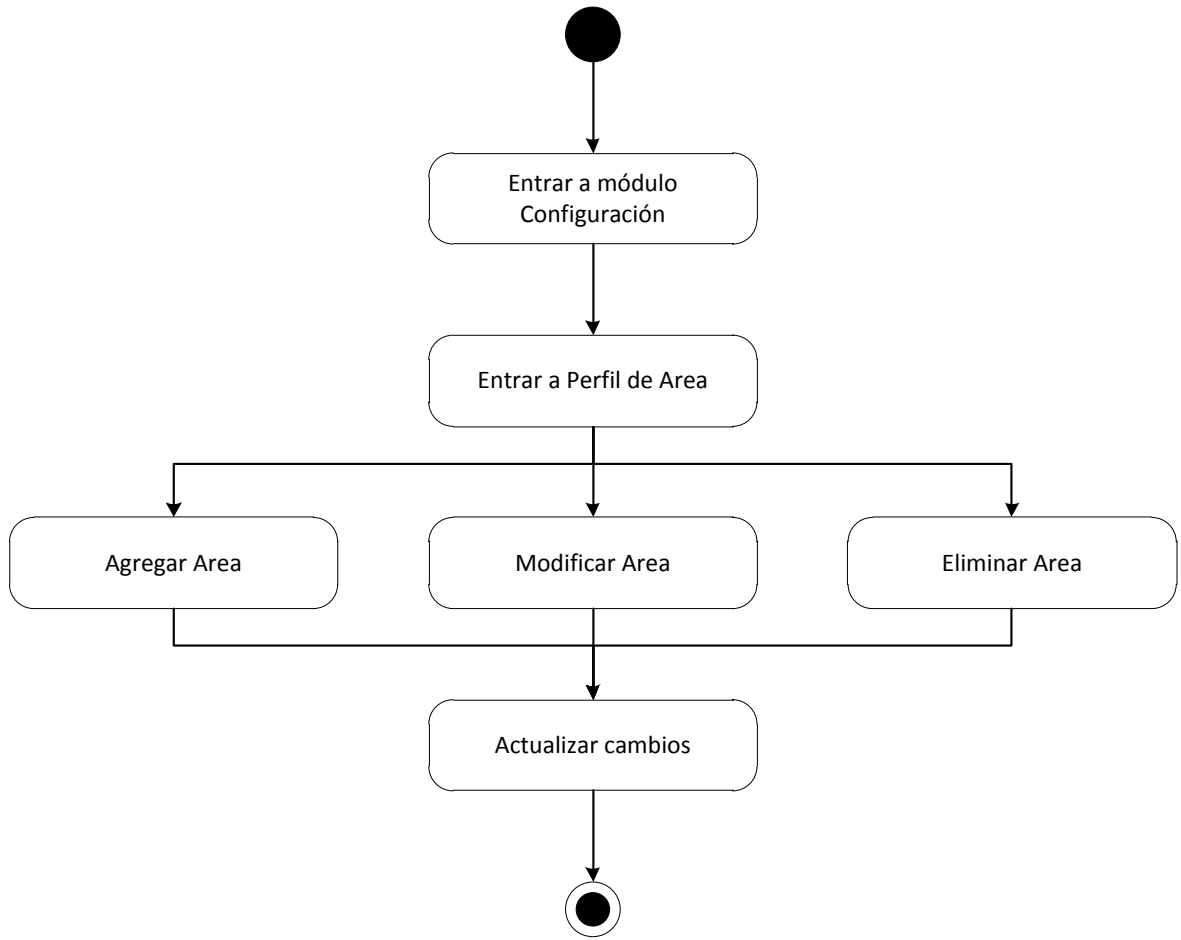


Figura 29. Administración de perfiles de áreas.

Elaborado por Grupo de Tesis.

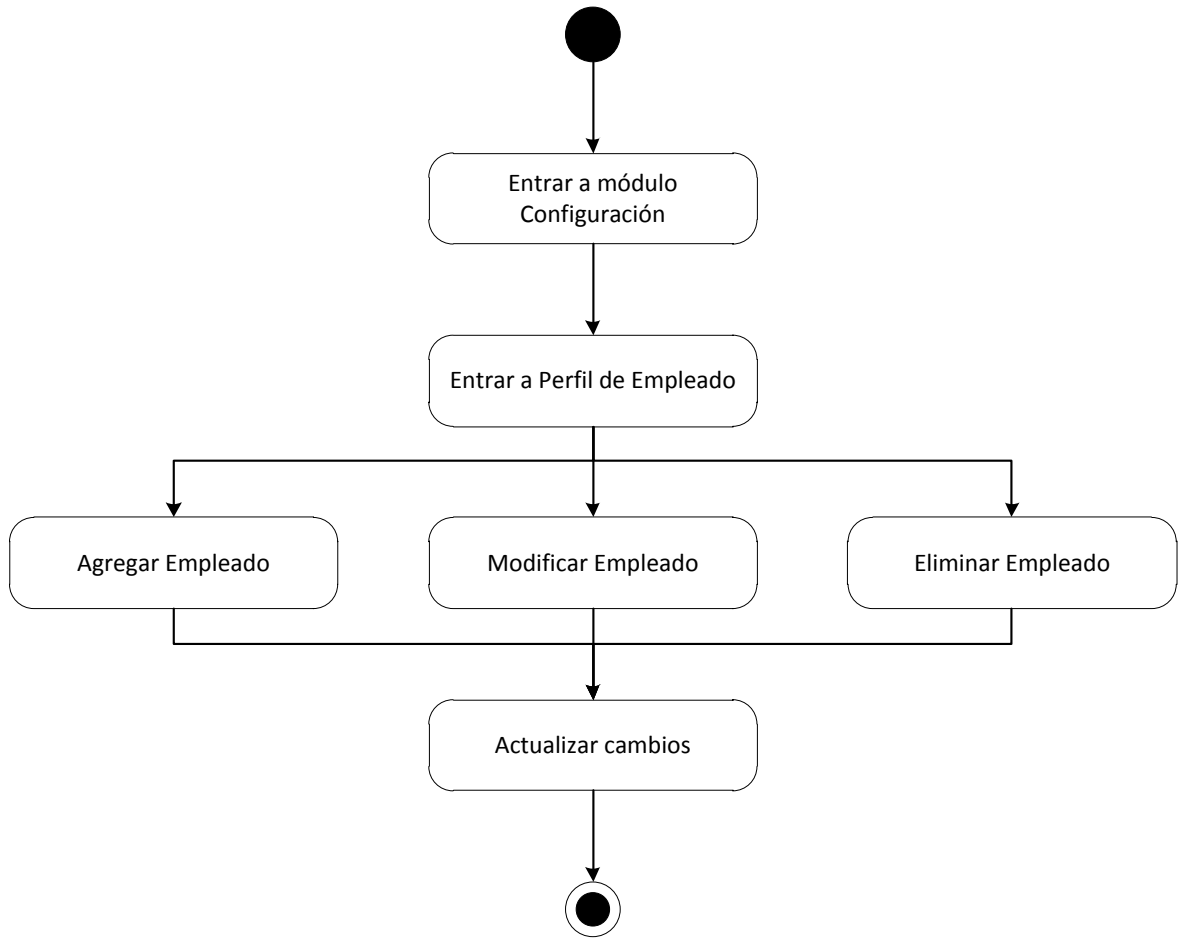


Figura 30. Administración de perfil de empleado.

Elaborado por Grupo de Tesis.

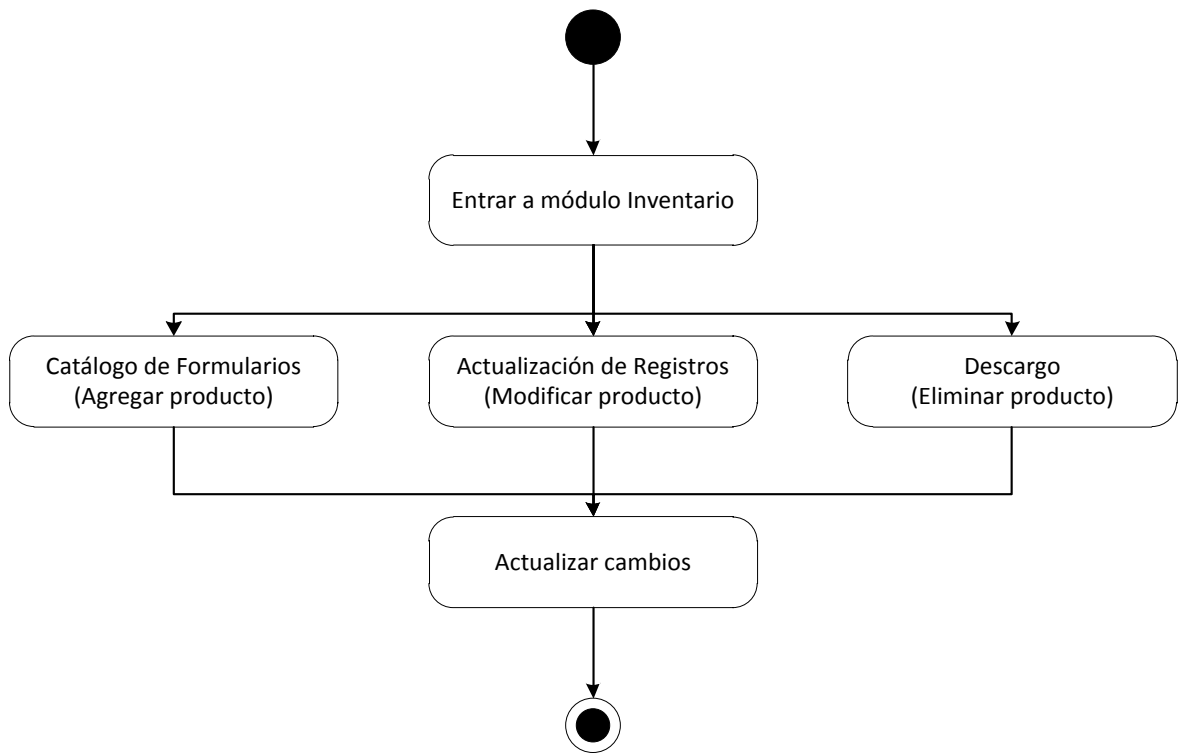


Figura 31. Proceso de actualización, descarga e introducción de un ítem en el inventario.

Elaborado por Grupo de Tesis.

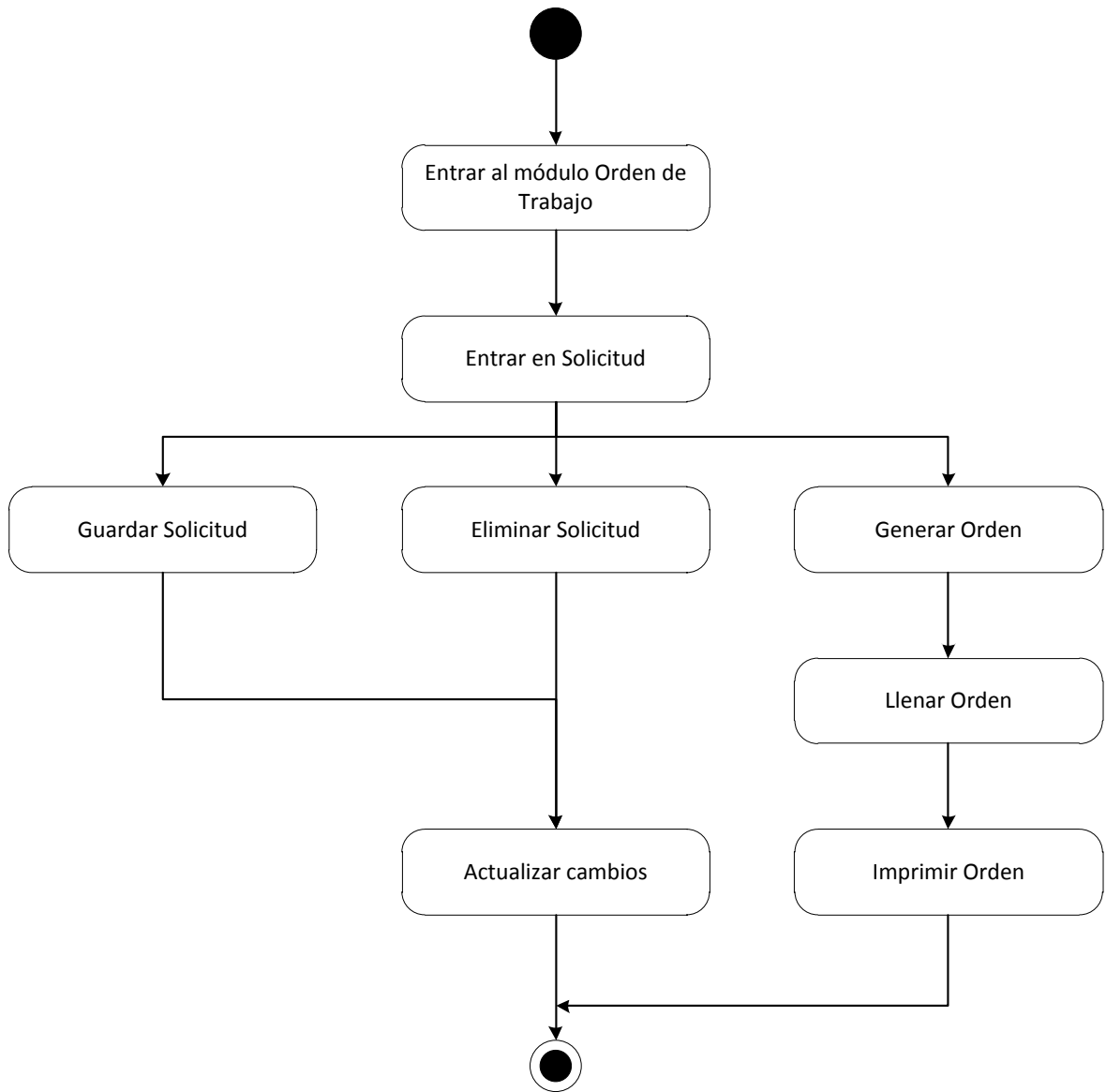


Figura 32. Procedimiento para guardar y eliminar solicitud de mantenimiento y generación de orden de trabajo.

Elaborado por Grupo de Tesis.

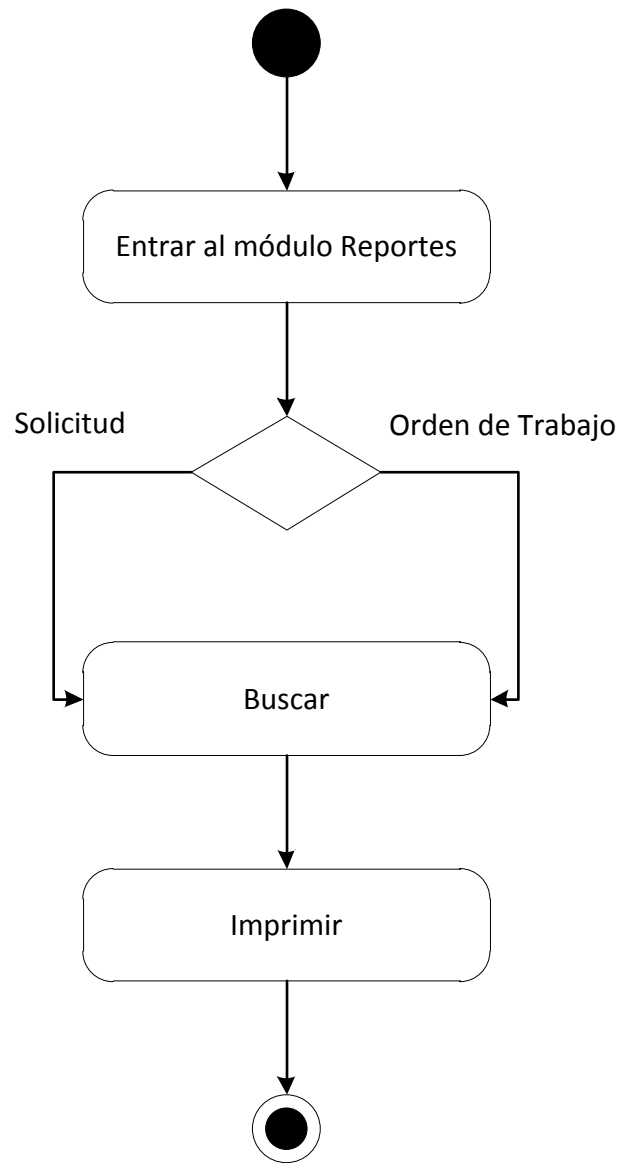


Figura 33. Imprenta de solicitud y orden de trabajo.

Elaborado por Grupo de Tesis.

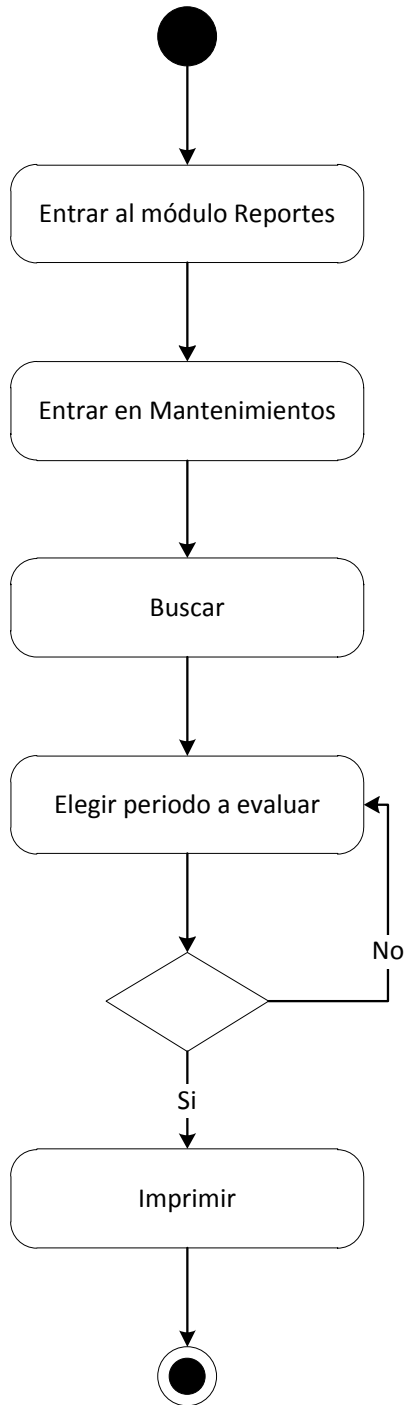


Figura 34. Generación e impresión de reportes de mantenimiento.

Elaborado por Grupo de Tesis.

4.4.2. Integración de las actividades

La información obtenida a partir de los formularios genera parámetros importantes que normalmente pasan desapercibidos, no por negligencia sino, por que en muchos de los casos es difícil recolectarla y saber cómo interpretarla, como parte de nuestra propuesta la información recopilada nos servirá para obtener medibles que se describen en el siguiente apartado.

4.4.3. Informes de las actividades de mantenimiento.

Para generar los informes de rendimiento del Departamento de Mantenimiento, actualmente, se ha explicado que se tienen que contar las órdenes de trabajo realizadas en el periodo solicitado; todo ello para determinar el número de mantenimientos correctivos y preventivos aplicados, las horas invertidas en los trabajos, los costos de materiales y mano de obra, entre otros.

Para evitar tiempo perdido por realizar las actividades de revisión y conteo de órdenes de trabajo, se sugiere en este apartado un método para la optimización de recursos, tales como mano de obra, monetarios y tiempos entre otros; este consiste en un control digital de cada orden de trabajo, el cual permita la manipulación del contenido de cada celda y que como resultado tendrá la elaboración de los registros estadísticos, informes, indicadores de rendimiento y conteo de actividades de interés entre otros.

Los objetivos perseguidos con dicho procedimiento serán los siguientes:

- ✓ Informar a autoridades superiores sobre las actividades realizadas por el departamento de mantenimiento en un periodo determinado.
- ✓ Tener la facilidad de contar con los informes en el momento en que estos son solicitados por los superiores al Departamento de Mantenimiento y a la UCYM en general.

- ✓ Contar con informes objetivos que apoyen y sean relevantes para la toma de decisiones.
- ✓ Evaluar la eficiencia del Departamento de Mantenimiento.
- ✓ Retroalimentar para un nuevo plan.
- ✓ Conocer la producción de mantenimiento.
- ✓ Reducir actividades para el jefe del Departamento de Mantenimiento y de la UCYM, con el fin que se disponga de tiempo para actividades de igual importancia.

Los citados anteriormente son algunos de los objetivos que se alcanzarán con dicha propuesta de informes. Ha sido necesario especificar algunos de los requisitos que deberán ser contenidos en los formularios para poder contener la información necesitada y con la calidad requerida. Entre ellos se tienen los siguientes¹⁰:

1. En el formato, se deberá especificar el período para el cual se están informando las actividades.
2. Para el MPP es necesario detallar:
 - ✓ **N° de equipos:** este espacio se utilizará para indicar el número de equipos a los cuales se les planificó y ejecutó MPP en el período indicado.
 - ✓ **N° de Rutinas:** se especificará el total de rutinas de MPP que se planificaron y el total de rutinas ejecutadas durante el período del informe.

¹⁰ Información y fórmulas obtenidas del Proyecto de mantenimiento hospitalario, manual de procedimientos estandarizados para mantenimiento. Autor: GTZ

- ✓ **N° de Horas:** se refiere al número de horas hombre requeridas para realizar las rutinas planificadas, así como el número de horas hombre que se utilizaron en las rutinas ejecutadas.
- ✓ **Costo mano de obra (\$):** este espacio se ocupará para anotar el costo total de la mano de obra que se utilizó en la ejecución de rutinas de MPP durante el periodo en mención.
- ✓ **Costo de materiales (\$):** en esta columna se especificará el costo de los materiales que se utilizaron en las rutinas ejecutadas.
- ✓ **Subtotal mano de obra y materiales:** en este espacio se anotará el siguiente resultado:

$$\begin{array}{l} \text{Subtotal mano de obra} \\ \text{y materiales (\$)} \end{array} = \text{costo mano de obra (\$)} + \text{costo materiales (\$)}$$

Las cantidades presentadas corresponden a los costos de MPP.

3. Para el MC es necesario detallar:
 - ✓ **N° de Órdenes:** solo se utilizará el espacio para las órdenes de trabajo ejecutadas.
 - ✓ **N° de Horas (H):** en planificado se anotará el número de horas hombre estimadas para atender las órdenes de MC, en ejecutado el número de horas hombre que se ocuparon para atender el MC.
 - ✓ **Costo mano de obra (¢):** se anotará el costo de mano de obra de las órdenes de MC ejecutadas durante el período.
 - ✓ **Costo de materiales (¢):** en el espacio de lo ejecutado se anotará el costo de los materiales utilizados en las órdenes de MC atendidas.

- ✓ **Subtotal mano de obra y materiales:** en este espacio se anotará el siguiente resultado:

$$\text{Subtotal mano de obra y materiales (\$)} = \text{costo mano de obra (\$)} + \text{costo materiales (\$)}$$

Las cantidades presentadas corresponden a los costos de MC.

4. En el subtotal de MPP y MC se anotarán los resultados de las operaciones detalladas a continuación:

$$\text{Horas (H)} = \text{Horas MPP (H)} + \text{Horas MC (H)}$$

$$\text{Mano de obra (\$)} = \text{costo mano de obra MPP(\$)} + \text{costo mano de obra MC (\$)}$$

$$\text{Materiales (\$)} = \text{costo materiales MPP (\$)} + \text{costo materiales MC (\$)}$$

Total de mano de obra y materiales: Para calcular el total de mano de obra y materiales podría hacerse uso de dos métodos, ambos basándose en resultados obtenidos a partir de las ecuaciones anteriores.

$$\text{Total mano de obra y materiales (\$)} = \text{Mano de obra MPP + MC (\$)} + \text{Materiales MPP + MC (\$)}$$

$$\text{Total mano de obra y materiales (\$)} = \text{Subtotal mano de obra y materiales MPP (\$)} + \text{Subtotal mano de obra y materiales MC (\$)}$$

Desviación: Este sería el resultado de la diferencia entre lo planeado y lo ejecutado.

$$\text{Desviación} = \text{Planificado} - \text{Ejecutado}$$

Total de lo ejecutado: En esta sección se anotará solo lo ejecutado de cada sección.

$$\text{Total Ejecutado} = \frac{\text{Ejecutado}}{\text{Equipo Médico}} + \frac{\text{Ejecutado}}{\text{Equipo Básico}} + \frac{\text{Ejecutado}}{\text{Planta Física}}$$

Se deberá contener además un espacio dedicado a los comentarios con el fin de anotar las observaciones que se crean apropiadas respecto a lo que se está informando.

En los anexos 8 y en el anexo 9 se muestra el diseño de la tabla donde se recogerán los cálculos explicados anteriormente.

Los indicadores de conteo que se muestran en el anexo 8, son obtenidos por la cuantificación los datos registrados en cada una de las casillas de las Órdenes de Trabajo registradas durante el periodo en cuestión.

Sin embargo se pueden deducir a partir de estos mismos resultados una serie de indicadores de eficiencia, que midan la productividad del personal, la proporción de mantenimiento interno y subcontratado, análisis de costos, la relación de cada tipo de mantenimiento, la proporción de horas productivas, entre otras.

A continuación se describen cada uno de los indicadores considerados:

1. Indicador de mano de obra externa (CMOE): Este ratio revela la relación entre los gastos totales de mano de obra externa como contratación eventual o los gastos de mano de obra proporcional a los servicios de contrato permanentes y la mano de obra total empleada en los servicios durante el periodo considerado. Su fórmula es la siguiente:

$$CMOE = \frac{CMOC}{CMOC + CMOP}$$

Dónde: CMOC = Costo de contratación de personal externo de mantenimiento.

CMOP = Costo fijo por mantenimiento interno.

Si en el presente ratio el valor es cercano a cero es porque se realiza una buena labor en mantenimiento, si es uno debe entenderse que deben dirigirse esfuerzos para reducir los gastos por subcontratación.

2. Costo de Mantenimiento por valor inmovilizado (CMPV): Este indicador mostrará la relación entre el costo de mantenimiento y el valor inmovilizado (depreciación). Pondrá de manifiesto el grado de envejecimiento de las instalaciones y equipo a mantener.

$$CMPV = \frac{\text{Costo total de mantenimiento}}{\text{Valor inmovilizado bruto}}$$

La lógica en cuanto al análisis de este indicador es que el valor debe crecer, debido a que mientras más tiempo se posea el activo, más mantenimiento habrá que darle para mantener su funcionalidad. Su valor óptimo rondará por el 4 y 5%.

3. Costo de mantenimiento preventivo (o correctivo) por mantenimiento total: Este ratio pondrá de manifiesto el grado de utilización de técnicas preventivas o correctivas dentro del hospital.

Para el Costo de Mantenimiento Preventivo (CMP) se utilizará la fórmula que se muestra a continuación:

$$CMP = \frac{\text{Costo de mantenimiento preventivo}}{\text{Costo total de mantenimiento}}$$

Para el Costo de Mantenimiento Correctivo (CMC) se utilizará la fórmula que se muestra a continuación:

$$CMC = \frac{\text{Costo de mantenimiento correctivo}}{\text{Costo total de mantenimiento}}$$

El porcentaje ideal depende de la política de mantenimiento que se adopte, debido a que si la estrategia corporativa es darle más auge al mantenimiento preventivo, el CMC deberá reducirse al mínimo. En este caso la estrategia es más correctiva, por lo que se espera un mayor CMC.

4. Trabajo de mantenimiento preventivo o correctivo: Señala la relación entre las horas hombres gastadas para el mantenimiento preventivo programado o correctivo según el caso y las horas hombres disponibles.

Para el Trabajo de Mantenimiento Preventivo (TMP) se utilizará la fórmula que se muestra a continuación:

$$TMP = \frac{\text{Horas hombres para el mantenimiento preventivo}}{\text{Horas hombres totales para el mantenimiento}}$$

Para su análisis de debe interpretar que si el resultado es uno, se cuenta con demasiada gente en mantenimiento y como resultado se tiene ociosidad de personal.

Para el Trabajo de Mantenimiento Correctivo (TMC) se utilizará la fórmula que se muestra a continuación:

$$TMC = \frac{\textit{Horas hombres para el mantenimiento correctivo}}{\textit{Horas hombres totales para el mantenimiento}}$$

5. Ociosidad del personal de mantenimiento (OCPM): Demostrará la relación entre la diferencia de las horas hombre disponible menos las horas hombre trabajadas, todo esto sobre las horas hombres disponibles.

$$OCPM = \frac{\textit{Horas hombres disponibles} - \textit{Horas hombres trabajadas}}{\textit{Horas hombres disponibles}}$$

La fórmula anterior brindará, en otras palabras, el porcentaje de tiempo que no se ha trabajado.

6. Exceso de servicio del personal de mantenimiento: Muestra la relación entre la diferencia de las horas hombres trabajados y disponibles y las horas hombre disponible.

$$ESPM = \frac{\textit{Horas hombre trabajadas} - \textit{Horas hombre disponibles}}{\textit{Horas hombre disponibles}}$$

La fórmula anterior, en otras palabras, brinda el porcentaje de trabajo realizado demás. Está relacionada a los dos indicadores anteriores ya que a partir de ella se pueden deducir el número de trabajadores requeridos, evaluar la posibilidad de reducir tareas, simplificarlas o unir las para evitar el exceso de actividades.

Una vez explicado cada uno de los índices¹¹, a continuación se muestra el cuadro resumen a utilizar para la presentación de los cálculos efectuados:

INDICADORES DE EFICIENCIA		MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA		
		HOSPITAL NACIONAL SAN JUAN DE DIOS		
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		
N°	Nombre del Indicador	Comparaciones y Calculo		
		Valor del indicador	Ultimo valor medido	Diferencia
1	Indicador de Mano de obra externa.			
2	Costo de mantenimiento por valor inmovilizado.			
3	Costo de mantenimiento preventivo.			
4	Costo de mantenimiento correctivo.			
5	Trabajo de mantenimiento preventivo.			
6	Trabajo de mantenimiento correctivo.			
7	Ociosidad del personal de mantenimiento.			
8	Exceso del servicio del personal de mantenimiento.			

Figura 35. Formato resumen para cálculos de los indicadores de eficiencia.

Elaborado por Grupo de Tesis.

Como puede apreciarse en la figura, se enumeran cada uno de los indicadores explicados anteriormente y por cada indicador se calcularán tres valores específicos:

- ✓ El primero de ellos es el valor del indicador, el cual representa el valor medido durante el periodo evaluado. En otras palabras será el valor actual del indicador.

- ¹¹ Fórmulas tomadas de Ingeniería de Mantenimiento. Técnicas y Métodos de aplicación en la fase Operativa de los equipos. Crespo Márquez, Moreu de León y Sánchez Herguedas. Ediciones AENOR. Madrid (2004).

- ✓ El segundo será el último valor medido, el cual representará el valor del indicador obtenido en el periodo anterior.

- ✓ Finalmente se calcula la diferencia, la cual será la sustracción del valor del indicador menos el ultimo valor medido, con el objetivo de evaluar las diferencias registradas.

4.4.4. Actividades de integración con software MPPack

Actualmente las empresas e instituciones deben tomar en cuenta la tecnología utilizada para realizar de manera eficiente sus actividades o procesos. Eso incluye el equipo que se utiliza y en muchas ocasiones los sistemas para realizar dichas tareas. En el presente trabajo de investigación se propone un software capaz de realizar algunas tareas que puedan solventar las necesidades de la Unidad de Mantenimiento.

Inventario técnico de equipos

Para agilizar el proceso de inventario técnico de equipos médicos, se vio la necesidad de mejorar los formularios de Solicitud de Mantenimiento y Orden de Trabajo presentados en la sección 4.1.4.3 y 4.1.4.4 respectivamente, junto con la propuesta de una Ficha de Mantenimiento Preventivo y la de una ficha de Inventario Técnico que se colocó en el cuándo se realizó el levantamiento del inventario, junto con la tarea de introducir los datos al sistema MPPack. La ficha lleva datos que son comunes en todos los equipos como: voltaje, corriente, potencia, fabricante, número de teléfono, etc.

La codificación mencionada anteriormente en el capítulo cuatro en la sección 4.1.1.1 en donde se hace énfasis de clasificar y categorizar el equipo, todo esto con el objetivo de utilizar formularios específicos para cada grupo de equipos, los cuales han sido

modificados de tal manera que su utilización sea eficiente a la hora de realizar el inventario.

Mediante la implementación de estos formularios propuestos el procedimiento de inventario se vuelve menos complicado, porque al colocar esta ficha de Inventario Técnico en los equipos, la recolección de datos para la Hoja de Inventario Técnico se hace de manera inmediata copiándolos de la ficha.

Después de haber llenado la hoja de inventario, estos datos se deberán introducir en el programa MPPack, los cuales se almacenarán en una base de datos para que estén disponibles en un futuro, además serán necesarios para ejecutar otras tareas del software. El proceso de inventario propuesto se describe a continuación:

La persona encargada de realizar el inventario deberá llenar la Hoja de Inventario. Una persona encargada de manejar el software o el mismo técnico deberán ejecutar el programa e introducir estos datos. El software ofrece la opción de imprimir esta hoja en caso necesario. Este proceso es importante ya que sin esta base de datos el software no podrá realizar otras actividades.

Los procesos de actualización y descargo se hacen mediante el identificador del inventario, en donde al darse de baja cualquier equipo también se eliminará las órdenes y solicitudes para ese equipo.

Solicitud de Mantenimiento y Orden de Trabajo

En este proceso es donde se ve de manifiesto el uso de los formatos propuestos. El hecho de que no lleven datos como: marca, modelo y serie por mencionar algunos, es porque gracias a la base de datos generada en el paso anterior, son cargados al momento de generar la solicitud gracias al identificador universal del inventario técnico, pero ya que no todas las solicitudes son de equipo médico, muchas veces no se requiere un número de inventario, sino que se utiliza un identificador llamado *número de orden*, el cuál se

genera a partir del servicio en donde se genera la petición de mantenimiento o reparación. El usuario deberá escoger las opciones de Equipo o Instalación para determinar si utilizara o no el número de inventario, dependiendo de la opción, este genera la orden respectiva para cada caso. Cuando se genere la orden y se guarda, el programa almacenará estos datos que se utilizarán para la generación de reportes.

Reportes de Mantenimiento

El software tendrá la opción de generar reportes de mantenimientos preventivos y correctivos, presentando una gráfica de pastel con los respectivos porcentajes.

Además si se desea imprimir cualquiera de estos formularios o solicitudes, el programa tendrá la opción de imprimirlos.

De esta manera es como se pretende solventar las necesidades que la Unidad de Mantenimiento tiene en cuanto al manejo de información.



**“CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES”**

CONCLUSIONES

En el capítulo tres se ha realizado el diagnóstico del hospital Nacional San Juan de Dios y se han identificado tres problemas centrales, los cuales son el mal estado de los equipos médicos y no médicos, la falta de recurso humano en el área de mantenimiento y la seguridad laboral; de las cuales se ha seleccionado el mal estado de los equipos médicos tocando parte además de la falta de recurso humano, esto debido a la estrecha relación existente entre uno y otro problema.

Para los problemas detectados se han identificado sus posibles causas por medio del diagrama de Ishikawa, y para el problema seleccionado se ha buscado atacar sus posibles causas.

De forma general, un aumento en los esfuerzos de mantenimiento en hospitales es determinante en el éxito de las labores de este, por lo que todo esfuerzo encaminado al mejoramiento de las condiciones del hospital será un esfuerzo que directa o indirectamente salve vidas de los pacientes.

Ante ello se ha trabajado con los procesos y procedimientos y se han propuesto indicadores para contar un una forma de controlar el rendimiento de las actividades realizadas en un periodo de tiempo específico. Por lo tanto se pueden brindar para el estudio las siguientes conclusiones:

1. La propuesta generada a través del estudio conlleva al mejoramiento de los equipos médicos y de las funciones de las áreas médicas, brindando de esta forma, una mejor atención al paciente.
2. La utilización de la ficha técnica permitirá a la UCYM realizar el levantamiento del inventario técnico de una manera más rápida y eficiente, además dicha ficha permitirá tener un control más ordenado del equipo médico que se tiene dentro del hospital.

3. Con la implementación de rondas, actividades y programas de mantenimiento preventivo se podrá reducir las fallas repetitivas de los equipos médicos y así garantizar su disponibilidad y optima funcionabilidad cuando sea necesario, se logrará además tener un control cronológico de las actividades de mantenimiento que se deben realizar en los equipos médicos con un tiempo establecido y así prevenir fallas inesperadas en dichos equipos.
4. El mantenimiento correctivo consiste en reparar el equipo una vez ha aparecido una falla o una avería, en ausencia de este tipo de mantenimiento, mediante los estudios y cálculos realizados en la gestión de trabajos se determinó que mediante la contratación de un técnico biomédico para mantenimiento correctivo y dos técnicos para mantenimiento preventivo, se logrará cubrir de forma óptima las actividades de mantenimiento.
5. La capacitación del personal de mantenimiento en la reparación de equipo especializado lograra reducir la participación de empresas subcontratadas en las actividades de mantenimiento del hospital y de esta forma se incurrirá en menos costos de contratación y se reducirá el tiempo de espera.
6. La utilización del software propuesto dentro del trabajo de grado permitirá llevar un control actualizado del estado y el historial del equipo médico. Además permitirá mostrar los registros de todas las actividades de mantenimiento que se realizan en el equipo médico del hospital Nacional San Juan de Dios de Santa Ana.
7. Mediante el programa informático se podrá llevar un control digital de las ordenes de trabajo tanto las que se cumplen como las que quedan pendientes y de esta forma poder resolver los problemas pertinentes a dichas ordenes de trabajo, también permitirá imprimir las órdenes de trabajo y así llevar un control más completo tanto en digital como en archivos impresos.

RECOMENDACIONES.

En base al diagnóstico realizado y al diseño de las propuestas que se sugieren es el presente estudio, se han creado la siguiente serie de recomendaciones para garantizar un mejor resultado de la investigación y una máxima productividad en cuanto a su implementación:

1. Se debe implementar y dar seguimiento a las actividades de mantenimiento preventivo para disminuir la aparición de fallas repentinas en el equipo médico.
2. Se propone la contratación de un técnico biomédico para poder realizar las actividades de mantenimiento preventivo del hospital.
3. La administración del hospital, deberá realizar las gestiones pertinentes para capacitar a los técnicos biomédicos para el mantenimiento y reparación del equipo médico.
4. La UCYM deberá dar seguimiento al sistema de control de información de inventario técnico propuesto en este trabajo, y de la misma forma introducir datos generados en el momento de la generación de órdenes, solicitudes, adquisiciones de equipo, descargos, entre otros.
5. El departamento de patrimonio deberá dar seguimiento a los formatos de las fichas técnicas para llevar un mejor control del número de inventario y las especificaciones de fabricación del equipo médico.
6. Se deberá distribuir uniformemente la carga de trabajo de mantenimiento preventivo para los técnicos biomédicos y así cumplir satisfactoriamente con las actividades de mantenimiento de la institución.
7. Se recomienda la utilización del programa informático propuesto para el manejo, actualización y control de la información de inventario técnico del equipo médico.

8. En la Unidad de Mantenimiento se deberán mantener copias en papel de todas las solicitudes de mantenimiento y órdenes de trabajo que se emiten y cumplen para controlar la eficiencia de la unidad.
9. Para priorizar los equipos, se recomienda utilizar la priorización propuesta para los equipos médicos y realizar en seguimiento pertinente para de esta manera brindar un mantenimiento preventivo con más rapidez a aquellos que son críticos e indispensables para la salud de los pacientes.
10. La agilización de la reparación del equipo médico del hospital es uno de los principales problemas que la UCYM debe de resolver, para ello se debe gestionar eficientemente los recursos necesarios para contar con los accesorios e insumos justos en el momento justo.
11. Para lograr mantener el equipo y las instalaciones del hospital en óptimo estado de funcionalidad es necesario realizar labores de mantenimiento preventivo las cuales permitan controlar y mantener en funcionamiento el equipo médico y las instalaciones hospitalarias y dirigir esfuerzos para su operacionabilidad.
12. Se recomienda complementar la ejecución de la rutina de Mantenimiento Preventivo Programado con el Manual de Fabricante, si este está disponible, así como revisar el número de inventario y repintarlo con letra legible y completar siempre toda la información de los formularios.
13. Se debe contratar un técnico biomédico para poder implementar las actividades de mantenimiento preventivo y así también darle un mejor seguimiento a las actividades de mantenimiento correctivo.
14. Las actividades de mantenimiento preventivo propuestas se deben organizar y administrar de forma tal que la carga de trabajo de los técnicos biomédicos sea uniforme y de esta forma cumplir con las reparaciones y actividades de mantenimiento pertinentes.

15. La UCYM debe mejorar el control de la información digital respectiva al equipo médico para llevar así de forma actualizada el estado y el historial del equipo médico de la institución y al mismo tiempo generar reportes de rendimiento de una forma ágil y eficiente.
16. Se recomienda además la contratación de una secretaria o digitador para la introducción de datos y para el control de los formularios proporcionados, con el fin de liberar de actividades al Jefe de la UCYM y al Jefe del área de Mantenimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Técnicas de Mantenimiento Industrial, Segunda edición revisada. Juan Díaz Navarro. (2011).
- Ingeniería de Mantenimiento. Técnicas y Métodos de aplicación en la fase Operativa de los equipos. Crespo Márquez, Moreu de León y Sánchez Herguedas. Ediciones AENOR. Madrid (2004).
- Gestión del Mantenimiento. Francis Boucly. AENOR (1998).
- Tecnología del Mantenimiento Industrial. Félix Cesáreo Gómez de León, Universidad de Murcia (1998).
- Proyecto de mantenimiento hospitalario, manual de procedimientos estandarizados para mantenimiento. Autor: GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit).
- Manual de funciones de servicios generales. Autor: Ingeniero Ernesto Magaña.
- Proyecto de mantenimiento hospitalario, “manual de mantenimiento preventivo planificado MPP” tercera edición. Autor: GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit)
- Perfil del sistema de salud de El Salvador, “Monitoreo y análisis de los procesos de cambio y reforma” tercera edición 2006.

- Proyecto de mantenimiento hospitalario, “Manual de inventario técnico” tercera edición. Autor: GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit) octubre 1998.
- TESIS. Tema: creación de un plan de mantenimiento preventivo-correctivo para el hospital nacional de Metapán “Arturo morales”. Autores: Jerónimo Posadas, María Beatriz y Gómez Ruballos, Ana del Carmen.
- TESIS. Tema: “diseño, desarrollo y plan de implementación de un sistema Informático para el control de inventario de mobiliario, equipo y material de consumo del centro escolar INSA”. Autor: Jaime Arturo Cristales Morales, Pablo Cesar, Palacios Baños y Jhoni Omar, Torres Mata.
- www.google.com
- <http://www.proyectosfindecarrera.com>
- <http://mantenimientoindustrial.wikispaces.com/Tipos+de+mantenimiento>
- http://www.farmont.net/dossier_farmont
- <http://www.slideshare.net>
- <http://elsalvador.abogadosnotarios.com/leyes-el-salvador>

GLOSARIO TÉCNICO

✓ Accidente laboral

Consideramos accidente de trabajo, a la lesión corporal que un operario sufre por causa de un trabajo realizado por cuenta ajena. Desde el punto de vista de la seguridad industrial, hablamos más que de accidente, de incidente de trabajo, considerando este como todo suceso anormal, no deseado ni querido que se produzca de forma brusca e imprevista y que interrumpa la normal continuidad del trabajo.

✓ Agilizar

Facilitar y acelerar la ejecución de un proceso o procedimiento

✓ Ámbito

Es un término que procede del vocablo latino ámbitos y que hace referencia al contorno o perímetro de un lugar o espacio. El ámbito, por lo tanto, es el área comprendida dentro de ciertos límites determinados.

✓ Asesorías

La asesoría se concibe como un proceso en el que se da asistencia, apoyo mediante la sugerencia, ilustración u opinión con conocimiento a los y las directivas o colectivos de las instituciones en busca de la mejora.

✓ Avería

Desperfecto que evita que la maquinaria o el equipo funcione debidamente en su totalidad, pero aun así la maquinaria puede realizar el trabajo.

✓ Bodega

Es un depósito temporal en donde se guarda el inventario de productos y mercancías.

✓ Bodeguero

Persona encargada de velar por el inventario que se encuentra en una bodega.

✓ Brainstorming

También denominada tormenta de ideas, es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado. La lluvia de ideas es una técnica de grupo para generar ideas originales en un ambiente relajado.

✓ Calidad

La calidad puede definirse como la conformidad relativa con las especificaciones, a lo que al grado en que un producto cumple las especificaciones del diseño, entre otras cosas, mayor su calidad o también como comúnmente es encontrar la satisfacción en un producto cumpliendo todas las expectativas que busca algún cliente, siendo así controlado por reglas las cuales deben salir al mercado para ser inspeccionado y tenga los requerimientos estipulados por las organizaciones que hacen certificar algún producto

✓ Capacitaciones

Se entiende por capacitación el conjunto de procesos organizados, relativos tanto a la educación no formal como a la informal de acuerdo con lo establecido por la ley general de educación, dirigidos a prolongar y a complementar la educación inicial mediante la generación de conocimientos, el desarrollo de habilidades y el cambio de actitudes, con el fin de incrementar la capacidad individual y colectiva para contribuir al cumplimiento de la misión institucional, a la mejor prestación de servicios a la comunidad, al eficaz desempeño del cargo y al desarrollo personal integral.

✓ Cardiología

La Cardiología, es la rama de la medicina clínica dedicada al estudio, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades cardiovasculares.

✓ Carpintería

Es el nombre del oficio y del taller o lugar donde se trabaja la madera y sus derivados con el objetivo de cambiar su forma física para crear objetos útiles al desarrollo humano como pueden ser muebles para el hogar, marcos de puertas, juguetes, escritorios de trabajo, etc.

✓ Categorización

Es dividir el todo en pequeñas partes para así estudiarlas más a fondo y obtener resultados más apegados a la realidad.

✓ Cirugía maxilo facial

Tiene como finalidad el tratamiento mediante procedimientos quirúrgicos de las diferentes alteraciones que se presentan en el esqueleto facial ya sea de tipo congénito, traumático o adquirido, durante el desarrollo de los huesos faciales en las diferentes etapas del crecimiento humano.

✓ Cíclico

Ocurre o se repite regularmente cada cierto tiempo

✓ Cólera Morbos

Cólera de origen asiático.

✓ Coloproctología

La Coloproctología es la especialidad dedicada al diagnóstico y tratamiento de las enfermedades del Colon, Recto y Ano

✓ Concernientes

Correspondiente a una situación en especial.

- ✓ Condición insegura

Por lo tanto, es el estado de algo que no brinda seguridad o que supone un peligro para la gente. La noción se utiliza en el ámbito laboral para nombrar a las condiciones físicas y materiales de una instalación que pueden causar un accidente a los trabajadores.

- ✓ Conjeturas

Es un juicio formado mediante observaciones o el análisis de indicios

- ✓ Contextualizar

Es la acción de poner algo o alguien en un contexto específico. Esto significa rodearlo de un entorno y de un conjunto de elementos que han sido combinados de una manera única y probablemente irreplicable

- ✓ Contrataciones.

Realización de un contrato a una persona en el que se pacta un trabajo a cambio de dinero u otra compensación

- ✓ Contrato general

Es otorgado y controlado a nivel central para dar mantenimiento preventivo y correctivo en líneas de equipos de mediana o alta complejidad

- ✓ Contratos locales

Son mediante los cuales un hospital le encarga a una empresa o persona natural, servicios de mantenimiento correctivo y preventivo.

- ✓ Control de calidad

Son todos los mecanismos, acciones, herramientas que realizamos para detectar la presencia de errores

✓ Costos indirectos

Es todo aquel gasto de tipo general no incluido en el costo directo, pero que interviene para que el trabajo o concepto sea ejecutado de manera correcta, y que se debe de distribuir en proporción en el precio unitario.

✓ Criticidad

Se evalúa el grado en que un factor o elemento es crítico. La criticidad es el equilibrio entre la subjetividad con la objetividad, es decir ver la realidad por sí mismo y poderla ver desde el punto de vista de los demás.

✓ Cronograma de actividades

Es la herramienta que permite registrar las actividades, recursos y tiempos en el cual se desarrollará el plan de negocio, a través de esta herramienta se podrá hacer seguimiento a los avances, utilización de los recursos y gestión, con el fin de observar en forma clara la realización del proyecto. Para cada actividad registre las metas a lograr y los requerimientos de recursos por período.

✓ Defecto

Un defecto es una imperfección en alguien o algo.

✓ Dermatología

La dermatología es una especialidad de la medicina que se ocupa del conocimiento y estudio de la piel humana y de las enfermedades que la afectan.

✓ Defectibilidad

Forma en que algo puede ser detectado

✓ Diagnostico

Procedimiento que se realiza para determinar los problemas o las enfermedades de una persona.

✓ Diagramas de causa y efecto

También llamado diagrama de espina de pescado, que consiste en una representación gráfica sencilla en la que puede verse de manera relacional una especie de espina central, que es una línea en el plano horizontal, representando el problema a analizar, que se escribe a su derecha

✓ Diagramas de Pareto

Permite mostrar gráficamente el principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales), es decir, que hay muchos problemas sin importancia frente a unos pocos graves. Mediante la gráfica colocamos los "pocos vitales" a la izquierda y los "muchos triviales" a la derecha.

✓ Dirección

Organismo encargado de orientar las acciones de una empresa

✓ Distorsiones

Diferencia entre la señal que entra a un sistema y la señal que sale del mismo. Es la deformación que sufre una señal al pasar por un sistema. En los sistemas ópticos toma el nombre de aberración.

✓ Endocrinología

La endocrinología es un campo de la ciencia que se encarga del estudio de la síntesis, secreción, función hormonal, y de los mecanismos de regulación de la secreción hormonal.

- ✓ Desembolsos de efectivo

Salidas de efectivo que se realizan para recuperar una inversión.

- ✓ Desfibrilador

Aparato que permite efectuar un choque eléctrico externo y breve sobre el área precordial del tórax

- ✓ Disconformidad

Muestra de oposición o desacuerdo

- ✓ Doplers

Es un aparato que se utiliza para la técnica ultrasónica que permite estudiar el flujo de los distintos vasos mediante el registro de la onda del pulso y la determinación de su presión.

- ✓ Eficiencia

Se define como la capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado. También se define como la forma en la que se administran los recursos que se utilizan en algún trabajo o proyecto.

- ✓ Efectividad

Capacidad o habilidad que puede demostrar una persona, un animal, una máquina, un dispositivo o cualquier elemento para obtener determinado resultado a partir de una acción. La eficacia tiene que ver con optimizar todos los procedimientos para obtener los mejores y más esperados resultados.

- ✓ Electrocardiógrafos

Es un aparato que registra la actividad eléctrica del corazón.

✓ Encomendados.

Pedir una autoridad o persona importante a otra que se encargue de realizar un trabajo o una labor.

✓ Encuestas

Es un estudio observacional en el cual el investigador no modifica el entorno ni controla el proceso que está en observación (como sí lo hace en un experimento). Los datos se obtienen a partir de realizar un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa o al conjunto total de la población estadística en estudio, formada a menudo por personas, empresas o entes institucionales, con el fin de conocer estados de opinión, características o hechos específicos. El investigador debe seleccionar las preguntas más convenientes, de acuerdo con la naturaleza de la investigación.

✓ Entrevistas

Una entrevista es un acto de comunicación oral que se establece entre dos o más personas (el entrevistador y el entrevistado o los entrevistados) con el fin de obtener una información o una opinión, o bien para conocer la personalidad de alguien. En este tipo de comunicación oral debemos tener en cuenta que, aunque el entrevistado responde al entrevistador, el destinatario es el público que está pendiente de la entrevista.

✓ Epidemia

Es una enfermedad que se propaga durante un cierto periodo de tiempo en una zona geográfica determinada y que afecta simultáneamente a muchas personas. Se trata de una noción utilizada por la salud comunitaria para hacer referencia al hecho de que la enfermedad llega a una cantidad de gente superior a la esperada.

✓ Equipo básico

Son equipos que no se utilizan en ningún aspecto medico tales como el cuarto de máquinas, calderas, autoclaves, plantas de emergencia, entre otros.

✓ Equipo de protección

Equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de los riesgos en el trabajo

✓ Erogaciones

Son los desembolsos en efectivo. Se consideran erogaciones tanto los gastos como las inversiones que realice el contribuyente en un año de calendario sea cual fuere el nombre con que se les designe.

✓ Estandarización

Se conoce como estandarización al proceso mediante el cual se realiza una actividad de manera estándar o previamente establecida.

✓ Falla

Desperfecto que evita que la maquinaria o el equipo funcionen totalmente

✓ Fiabilidad

Probabilidad de buen funcionamiento de algo.

✓ Financiamiento

Se designa con el término de Financiamiento al conjunto de recursos monetarios financieros que se destinarán a para llevar a cabo una determinada actividad o proyecto económico.

- ✓ Flexibilidad

Capacidad de adaptarse con facilidad a una nueva condición de trabajo.

- ✓ Gastroenterología

Especialidad de la medicina que estudia las enfermedades del aparato digestivo, incluyendo hígado y vía biliar.

- ✓ Gestión

Gestionar es realizar diligencias conducentes al logro de un negocio o de un deseo cualquiera. Administrar, por otra parte, consiste en gobernar, dirigir, ordenar, disponer u organizar.

- ✓ Gráficos de barras

Es un diagrama con barras rectangulares de longitudes proporcional al de los valores que representan. Los gráficos de barras son usados para comparar dos o más valores. Las barras pueden estar orientadas horizontal o verticalmente.

- ✓ GTZ

Sociedad para la Cooperación Técnica

- ✓ Híbrido

Mezcla de dos componentes.

- ✓ Idóneo

Que es adecuado o conveniente para una cosa, especialmente para desempeñar una función, una actividad o un trabajo

- ✓ Implementación

Formas y métodos para llevar a cabo algo

✓ Incubadoras

Se denomina incubadora a dispositivos de diferente tipo que tienen la función común de crear un ambiente con la humedad y temperatura adecuadas para el crecimiento o reproducción de seres vivos.

✓ Inspección

Se trata de una exploración física que se realiza principalmente a través de la vista.

✓ Infraestructura

Acervo físico y material que permite el desarrollo de la actividad económica y social, el cual está representado por las obras relacionadas con las vías de comunicación y el desarrollo urbano y rural tales como: carreteras, ferrocarriles, caminos, puentes, presas, sistemas de riego, suministro de agua potable, alcantarillado, viviendas, escuelas, hospitales, energía eléctrica, etc.

✓ Insumos

Es todo aquello disponible para el uso y el desarrollo de la vida humana, desde lo que encontramos en la naturaleza, hasta lo que creamos nosotros mismos.

✓ Investigación descriptiva

Identificar rápidamente las problemáticas presentadas en el área de mantenimiento del hospital

✓ Investigación primaria

Una fuente primaria es aquella que provee un testimonio o evidencia directa sobre el tema de investigación. Las fuentes primarias ofrecen un punto de vista desde adentro del evento en particular o periodo de tiempo que se está estudiando.

✓ Investigación secundaria

Investigación que se realiza a partir de documentos bibliográficos.

✓ IPR

El índice de prioridad de riesgos es el producto de la frecuencia por la gravedad y por defectibilidad, siendo tales factores traducibles a un código numérico adimensional que permite priorizar la urgencia de la intervención, así como el orden de las acciones correctoras

✓ Kardex

Es un registro de manera organizada de la mercadería que se tiene en una bodega en donde se registra el nombre del producto, el código del producto, la cantidad existente, unidad de medida el valor unitario y el valor total.

✓ Lineamientos

Se entenderá por lineamientos al conjunto de acciones específicas que determinan la forma, lugar y modo para llevar a cabo una política en materia de obra y servicios relacionados con la misma.

✓ Logística

La Logística se encarga de los sistemas de operaciones y de la gestión de los flujos físicos de forma que con una correcta gestión se puede lograr una alta satisfacción de los clientes a un coste mínimo.

✓ Maquinaria

Conjunto de máquinas que se usan para un fin determinado

✓ Mano de obra

Es la mano de obra consumida en las áreas que tienen una relación directa con la producción o la prestación de algún servicio. Es la generada por los obreros y operarios calificados de la empresa.

✓ Mantenimiento accidental

Consiste en reparar las averías o fallos a medida que se van produciendo. Es un sinónimo de mantenimiento correctivo.

✓ Mantenimiento con nivel central

El mantenimiento con nivel central lo prestan organizaciones que deben brindar a los hospitales, asesoría, capacitación y más que nada apoyo técnico en la reparación de fallas de mediana a alta complejidad.

✓ Mantenimiento con personal propio

Es del cual se encarga el personal con que cuenta el departamento de mantenimiento y es el responsable para atender labores de mantenimiento correctivo en la planta física, equipos médicos, y equipos industriales

✓ Mantenimiento externo

Son los servicios de mantenimiento que presta la empresa privada a través de dos tipos de contrato: el contrato de tipo general, el cual es otorgado y controlado a nivel central para dar mantenimiento preventivo y correctivo en líneas de equipos de mediana o alta complejidad y contratos de tipo local que son mediante los cuales un hospital le encarga a una empresa o persona natural, servicios de mantenimiento correctivo y preventivo.

✓ Misión de una empresa

Es la razón de ser de la empresa, el motivo por el cual existe. Así mismo es la determinación de la/las funciones básicas que la empresa va a desempeñar en un entorno determinado para conseguir tal misión.

✓ Mobiliario

Es el conjunto de muebles; son objetos que sirven para facilitar los usos y actividades habituales en casas, oficinas y otro tipo de locales.

✓ Monitores de signos vitales

Es un dispositivo que permite detectar, procesar y desplegar en forma continua los parámetros fisiológicos del paciente. Consta además de un sistema de alarmas que alertan cuando existe alguna situación adversa o fuera de los límites deseados.

✓ Nefrología

Es la especialidad médica rama de la medicina interna que se ocupa del estudio de la estructura y la función renal, tanto en la salud como en la enfermedad, incluyendo la prevención y tratamiento de las enfermedades renales.

✓ Neumología

Es la especialidad médica encargada del estudio de las enfermedades del aparato respiratorio.

✓ Neurocirugía

Especialidad que estudia las enfermedades de sistema nervioso tratables mediante intervención quirúrgica.

✓ Neurología

Se conoce como neurología a la especialidad médica que se ocupa del estudio, el diagnóstico, el tratamiento y la rehabilitación de aquellos trastornos que afectan al sistema nervioso central.

✓ Oftalmología

La oftalmología es la especialidad médica que se encarga del tratamiento de las enfermedades de los ojos.

✓ Organigrama

Un organigrama es un esquema de la organización de una empresa, entidad o de una actividad. Determina la estructura organizativa de la empresa o institución.

✓ Ortopedia

Es la técnica que busca corregir o evitar las deformidades del cuerpo humano mediante ejercicios corporales o diversos aparatos.

✓ Otorrinolaringología

Es la rama de la medicina que se dedica al tratamiento y estudio de las enfermedades del oído, nariz y laringe.

✓ Permisible

Que es permitido

✓ Priorización

Determinación del nivel de importancia de algo o de alguien.

✓ Proveedores

Un proveedor es una persona o una empresa que abastece a otras empresas con existencias (artículos), los cuales serán transformados para venderlos posteriormente o directamente se compran para su venta.

✓ Psiquiatría

Es la especialidad médica dedicada al estudio de la enfermedad mental con el objetivo de prevenir, evaluar, diagnosticar, tratar y rehabilitar a las personas con trastornos mentales y desviaciones de lo óptimo.

✓ Subcontratar

Es un tipo de cooperación en la que una empresa -contratante- encarga a otra -subcontratada- la fabricación o prestación de algún componente de sus productos o servicios, parte de su producción o bien la totalidad de la misma.

✓ Traumatología

Especialidad que estudia las enfermedades de los huesos, articulaciones, ligamentos y músculos consecuencia de un accidente y tratables mediante intervención quirúrgica o inmovilización

✓ Urología

Es la especialidad médico-quirúrgica que se ocupa del estudio, diagnóstico y tratamiento de las patologías que afectan al aparato urinario y retroperitoneo de ambos sexos y al aparato reproductor masculino, sin límite de edad.

✓ Versátil

Que puede desempeñar varias funciones y se puede adaptar a varias situaciones sin dificultad

✓ Vida útil

Es la duración estimada que un objeto puede tener cumpliendo correctamente con la función para la cual ha sido creado. Normalmente se calcula en horas de duración.

✓ VIH

Virus de inmunodeficiencia humana

✓ Visión de una empresa

Se refiere a lo que la empresa quiere crear, la imagen futura de la organización. La visión es creada por la persona encargada de dirigir la empresa, y quien tiene que valorar e incluir en su análisis muchas de las aspiraciones de los agentes que componen la organización, tanto internos como externos.



ANEXOS

Anexo 1. Guía para la realización de las encuestas dirigidas a los médicos encargados de cada área o enfermeras en jefe.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA



HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS DE SANTA ANA

ÁREA HOSPITALARIA: _____

JEFE A CARGO DEL ÁREA: _____

Objetivo: Este cuestionario ha sido elaborado para cada Unidad que conforma el Hospital Nacional San Juan de Dios, con el objetivo de conocer el desenvolvimiento de la Unidad de Mantenimiento sobre cada una de estas.

1. Cuando solicita un servicio de mantenimiento por algún problema en el equipo de la unidad ¿Lo resuelven inmediatamente?

Sí _____ No _____

2. ¿Considera satisfactorio el tiempo que transcurre desde que se comunica la falla hasta que el problema es atendido?

Sí _____ No _____

3. ¿Aproximadamente cuánto tiempo se tardan en responder su problema?

4. ¿Considera que ha aumentado la frecuencia de las fallas en su unidad en los últimos meses?

Sí _____ No _____ En algunos equipos _____

5. ¿Por qué motivo cree que ha sucedido esto?

6. ¿Cómo considera el estado y funcionamiento de los equipos de su unidad?

Excelente_____ Bueno_____ Malo_____ Regular_____

7. ¿Existen en su unidad mobiliario o equipos que se encuentren fuera de funcionamiento y que haya sido reportado al personal de mantenimiento?

Sí_____ No _____

8. ¿Qué tanto se interrumpen las actividades que realiza su unidad debido a desperfectos en los equipos?

9. ¿Alguna vez ha sido necesaria la presencia de personal de mantenimiento durante las horas nocturnas?

Sí_____ No _____

10. ¿Si la respuesta anterior es si, que problemas se han presentado por no contar con el personal de mantenimiento por las noches?

Anexo 3. Guía para la realización de encuestas dirigidas al Jefe del Departamento de Mantenimiento.

Objetivo: Conocer el funcionamiento del Departamento de Mantenimiento, así como los recursos con que cuenta para hacerlo.

1. ¿Qué tipo de mantenimiento es el que está aplicando en el hospital?

Correctivo_____ Preventivo_____ Preventivo-correctivo_____ Otro_____

2. ¿Se alcanzan a cubrir las solicitudes de mantenimiento recibidas diariamente?

Sí_____ No _____

3. ¿Cuenta con un inventario de equipos hospitalarios?

Sí_____ No _____

4. ¿Si cuenta con un inventario, con qué frecuencia lo actualiza?

No se actualiza____ Cada año____ De 1 a 2 años _____ De 2 a 3 años_____ Otro_____

5. ¿Cuentan con programaciones para realizar las actividades de mantenimiento?

Sí_____ No _____

6. Si su respuesta es sí, ¿Qué tipo de programación es?

7. ¿Cuáles son los problemas más frecuentes que se presentan con la maquinaria?_____

8. ¿Está distribuido el personal de la unidad según un área específica?

Sí_____ No _____

9. ¿Cómo determinan la prioridad de las reparaciones que se deban realizar?_____

10. ¿Conque herramientas cuentan para poder llevar a cabo el mantenimiento?

11. ¿Cuentan con una lista de maquinaria existente en el hospital?

Sí _____ No _____

12. ¿Si la respuesta es sí, en donde se encuentra y quien es el encargado de ella?

13. ¿Llevan un control de las reparaciones que se hacen?

Sí _____ No _____

14. ¿Si la respuesta es sí mencione la forma en que se hace y donde se encuentra?

15. ¿Se tiene un inventario de las herramientas existentes?

Sí _____ No _____

16. ¿Si se tiene un inventario, donde se encuentra este? _____

17. ¿Se tiene un inventario de los materiales necesarios para realizar las reparaciones?

Sí _____ No _____

18. ¿Si la respuesta es sí, donde se encuentra?

19. ¿Si existe el inventario, se alcanzan a cubrir con éste todas las necesidades?

Sí _____ No _____

20. ¿En el caso que no se alcancen a cubrir las necesidades, que se hace? _____

21. ¿Si la respuesta es no, se presenta con frecuencia el hecho de que no se tengan en existencia los insumos necesarios?

Sí_____ No _____

22. ¿Cuál es el procedimiento a seguir para solicitar insumo al almacén?_____

23. ¿Cuál es el procedimiento para adquirir un insumo que no está en el almacén?_____

24. ¿Cuentan con algún equipo de protección para realizar las reparaciones?

Sí_____ No _____

25. ¿Si la respuesta es no, ha habido accidentes a causa de ello?

Sí_____ No _____

26. ¿Si la respuesta es sí, que tipo de accidentes se han presentado?

27. ¿Cuál es el procedimiento administrativo para presentar la falla?

28. ¿Cuál es el procedimiento administrativo que se utiliza para realizar una reparación?

29. ¿Describa la forma en que le son asignadas las tareas de mantenimiento al personal?

30. ¿Cuándo no se tiene la capacidad técnica para responder a una solicitud de mantenimiento, _____ que _____ se _____ hace?

31. Comente que factores considera usted que afectan al desempeño y operativización del mantenimiento de la Unidad

Falta de personal: _____ Falta de herramientas: _____ Falta de inventario de materiales: _____ Falta de Capacitaciones: _____ Otros: _____

32. ¿Qué tipo de reparaciones son más frecuentes?

33. ¿tienen determinado cada cuanto tiempo deben revisar el sistema eléctrico?

Sí _____ No _____

34. Si la respuesta es sí ¿Cada cuánto lo hacen? _____

35. ¿Cuentan con planos eléctricos para guiarse al momento de realizar una reparación?

Sí _____ No _____

36. ¿Si no cuentan con esos planos, como hacen para guiarse al realizar este tipo de reparaciones?

37. ¿Cuentan con los planos hidráulicos para guiarse al momento de realizar una reparación?

Sí _____ No _____

38. ¿Si no cuentan con esos planos, como hacen para guiarse al realizar estas reparaciones?

39. De acuerdo con el inventario de los equipos, determine el estado de cada uno de ellos: Buen estado: _____ Deterioro funcional: _____ Deterioro no funcional: _____

40. ¿Tienen alguna política para decidir sobre la reparación o sustitución del mobiliario y equipo?

Sí _____ No _____

41. ¿Si la respuesta es sí, cual es la política?

42. ¿Si la respuesta es no como hacen para determinarlo?

43. ¿Existe algún presupuesto asignado para la Unidad de Conservación y Mantenimiento?
Sí _____ No _____

44. ¿Cómo se determina el monto de ese presupuesto, si lo hay?

45. ¿Cuál es el procedimiento para gestionar el presupuesto con las autoridades, si lo hay? _____

46. ¿Realizan reuniones con las autoridades del hospital para informar sobre el desenvolvimiento del personal de la unidad?
Sí _____ No _____

47. ¿Si se realizan, cada cuanto tiempo se hacen? _____

48. ¿Se incentiva de alguna manera al personal?
Sí _____ No _____

49. ¿Si la respuesta es sí, que tipo de incentivos reciben?

50. ¿Se cuenta con alguna clasificación del equipo médico?

Sí _____ No _____

51. ¿Si la respuesta es sí, como están clasificados y que criterios son tomados en cuenta para esa clasificación?

52. ¿A qué unidades se les da mayor prioridad al brindar el servicio de mantenimiento?

53. ¿Cuenta la unidad con planes de capacitación para el personal en base a las necesidades del hospital?

Sí _____ No _____

54. ¿Cómo garantizan la disponibilidad de las luminarias y del equipo que trabaja con baterías en las áreas hospitalarias?

Anexo 4. Guía para la realización de encuesta dirigida al personal que labora en el Departamento de Mantenimiento.

Objetivo: Este cuestionario está dirigido al personal del Departamento de Mantenimiento con el objetivo de conocer cuáles son sus áreas de trabajo, así como la forma en la que son asignadas las actividades de mantenimiento.

1. ¿Existe una programación de las actividades de mantenimiento que guie el desarrollo de su trabajo?

Sí _____ No _____

2. ¿Si la respuesta es si, como es esa programación?

3. ¿Si la respuesta es no, como hace para realizar sus actividades?

4. ¿Cómo sugeriría hacer la programación de actividades de mantenimiento?

5. ¿De qué forma le comunican cuando le asignan una tarea?

Verbalmente: _____ Mediante formatos: _____

6. ¿Se le proporcionan formatos que le permitan registrar las actividades del mantenimiento que se hayan efectuado en algún equipo?

Sí _____ No _____

7. ¿Si la respuesta es si, que hace con ellos?

8. ¿Existe una concientización de todo el personal del hospital de los procedimientos que deben seguirse para solicitar el mantenimiento?

Sí _____ No _____

9. ¿Cuenta oportunamente con los recursos materiales herramientas, repuestos, accesorios, y otros) necesarios para efectuar las actividades de mantenimiento?

Sí _____ No _____ Algunas veces: _____

10. ¿Cuentan con manuales del fabricante cuando se ejecutan tareas de mantenimiento en las que sea necesario recurrir a ellos?

Sí _____ No _____

11. ¿En el caso que no se tengan esos manuales, como hace para brindar la reparación?

12. Marque con una "x" los siguientes tipos de trabajos que usted estaría apto para realizar.

Fontanería: _____ Carpintería: _____ Electricidad: _____ Obra de banco: _____

Albañilería: _____ Mecánica: _____ Biomédica: _____ Electromecánica: _____

Otros: _____

13. ¿Se le ha capacitado para realizar los trabajos anteriores o trabajos diferentes de mantenimiento?


Sí _____ No _____

Anexo 5. Ejemplo de Rutina de Mantenimiento Preventivo Planificado para una Centrífuga.


RUTINA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PLANIFICADO		MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL HOSPITAL NACIONAL DE: _____ DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO			
<i>EQUIPO</i>	<i>Centrífuga (Macro Centrífuga)</i>	<i>SERVICIO:</i>			
<i>MARCA</i>		<i>AMBIENTE:</i>			
<i>MODELO</i>					
<i>SERIE</i>					
<i>N° INV. TÉCNICO</i>					
<i>ID</i>					
<i>Trimestral</i>		1	2	3	4
Efectuar limpieza general de las superficies externas / internas.					
Revisar accesorios metálicos y sintéticos (amortiguadores, cabezal, tapadera, etc.)					
Revisar conexiones eléctricas, internas y externas					
Evaluar estado de perillas de control y señalizaciones					
Revisar estado de motor y sus componentes (lubricar)					
Medir velocidad (r.p.m.); la indicada en todos los rangos (3,500 r.p.m.), (4,500 r.p.m.)					
Controlar estado de medidores de tiempo					
Comprobar sistema de frenado y mecanismos de seguridad.					
Verificar estado de carbones, cambiar si es necesario					
Lubricar partes que sufren desgaste					
Comprobar operatividad de la unidad en todos los modos de trabajo					
Realizar prueba de seguridad eléctrica (ver reverso)					
FECHA DE REALIZACION					
<i>CÓDIGO DE TÉCNICO</i>					
<i>FIRMA DEL TÉCNICO</i>					
<i>TIEMPO DE EJECUCIÓN (TIEMPO ESTÁNDAR 1 H.)</i>					

MPP-MED008
MARZO/98

Anexo 7. Hoja de Presupuesto Operativo para el control de erogaciones de mantenimiento.

PRESUPUESTO OPERATIVO LISTA DE INSUMOS POR SECCION Y TIPO DE TRABAJO AÑO. _____	MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL HOSPITAL NACIONAL: _____ DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO				
SECCION: PLANTA FISICA <input type="checkbox"/> EQUIPO MEDICO <input type="checkbox"/> EQUIPO BASICO <input type="checkbox"/> TIPO DE TRABAJO : MPP <input type="radio"/> MC <input type="radio"/> OTROS <input type="radio"/>					
No	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO (€)	TOTAL (€)
ENCARGADO:			FIRMA:	FECHA:	

Anexo 8. Tabla de Informe de Actividades de Mantenimiento.

INFORME DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO		MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL HOSPITAL NACIONAL DE: _____ DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO													
1. INFORME DE ACTIVIDADES DE MPP Y MC										PERIODO: DEL _____ AL _____					
ACTIVIDAD STATUS	M.P.P.					M.C.					SUBTOTAL MPP Y MC				
	No. Equipos	No Rutinas	No. Horas (H)	Costo mano de obra (€)	Costo materiales (€)	Subtotal mano de obra y materiales (€)	No. Ordenes	No. Horas (H)	Costo mano de obra (€)	Costo materiales (€)	Subtotal mano de obra y materiales (€)	Horas (H)	Mano de obra (€)	Materiales (€)	Total mano de obra y materiales (€)
EQUIPO MEDICO															
PLANIFICADO															
EJECUTADO															
DESVIACION															
EQUIPO BASICO															
PLANIFICADO															
EJECUTADO															
DESVIACION															
PLANTA FISICA															
PLANIFICADO															
EJECUTADO															
DESVIACION															
TOTAL DE LO EJECUTADO															
COMENTARIOS:															
ENCARGADO:							FIRMA:					FECHA:			1/2







Anexo 9. Tabla de Informe de Actividades de Mantenimiento.






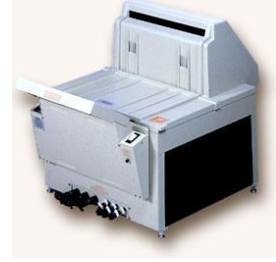
2. INFORME DE ACTIVIDADES DE SUPERVISIÓN, CAPACITACIÓN Y OTROS																
ACTIVIDAD	SUPERVISIONES A TERCEROS		CAPACITACIONES				OTROS					TOTAL (MPP, MC, SUPERVISIONES, CAPACITACIONES Y OTROS)				
	No. Horas (H)	Costo mano de obra (€)	No. Capacitaciones		No. Horas (H)	Costo mano de obra (€)	Costo materiales (€)	No. Ordenes	No. Horas (H)	Costo mano de obra (€)	Costo materiales (€)	Subtotal mano de obra y materiales (€)	Horas (H)	Mano de obra (€)	Materiales (€)	Total mano de obra y materiales (€)
STATUS			Recibidas	Impartidas												
EQUIPO MEDICO																
PLANIFICADO																
EJECUTADO																
DESVIACION																
EQUIPO BASICO																
PLANIFICADO																
EJECUTADO																
DESVIACION																
PLANTA FISICA																
PLANIFICADO																
EJECUTADO																
DESVIACION																
TOTAL DE LO EJECUTADO																
COMENTARIOS:																







Anexo 10. Ficha para el cálculo de la vida del equipo.







FICHA DE VIDA DEL EQUIPO		MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL HOSPITAL NACIONAL DE : _____ DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO																	
Nombre del Equipo: _____						Fecha de Inicio de Registro: _____													
No. Inventario Técnico: _____		<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>														Marca: _____		Servicio: _____	Fecha: _____
No. de Identificación (ID): _____		Fecha de Instalación: _____		Precio de Adquisición: ₡ _____ [A]		Ubicación: _____	Fecha: _____												
Modelo: _____		Serie No. : _____		MANUALES: DE OPERACIÓN <input type="checkbox"/> DE SERVICIO <input type="checkbox"/> DE PARTES <input type="checkbox"/> NO EXISTE INFORMACION TÉCNICA <input type="checkbox"/>															
No.	ACTIVIDAD	FECHA	COSTO (₡)	COSTO ACUMULADO (₡) [B]	[B] / [A] X 100 (%)	Horas de Funcionamiento Acumuladas (H)	# de Orden	OBSERVACIONES											







Anexo 11. Imágenes del equipo médico considerado para la investigación.

Nombre del Equipo	Imagen	Nombre del Equipo	Imagen
Microscopio		Gasómetro	
Agitador de pipetas		Aparato de succión	
Electrocardiógrafo		Baño maría	






Nombre del Equipo	Imagen	Nombre del Equipo	Imagen
Centrifuga		Microcentrífuga	
Micrótopo		Nebulizador	
Equipo de rayos X		Procesador de películas	

Nombre del Equipo	Imagen	Nombre del Equipo	Imagen
Unidad Radiológica con Fluoroscopia		Modulo dental	
Estufa bacteriológica		Equipo de electrocirugía	
Lámpara Cuello de Ganso		Oxímetro	


Nombre del Equipo	Imagen	Nombre del Equipo	Imagen
Monitor de signos vitales		Electrocauterios	
Rotadores de serología		Cámara de flujo laminar	
Incubadora de Laboratorio		Oftalmoscopio	

Nombre del Equipo	Imagen	Nombre del Equipo	Imagen
Lámpara fototerapia		Lavador Ultrasónico	
Lavadora P/Lector Elisa		Aparato de anestesia	
Cuna de calor radiante		Desfibrilador	

Nombre del Equipo	Imagen	Nombre del Equipo	Imagen
Incubadoras		Lámparas quirúrgicas(cielítica)	
Freezer para laboratorio		Aparato de ultrasonido	
Procesadora de tejidos para histopatología		Electroencefalógrafo	

Nombre del Equipo	Imagen	Nombre del Equipo	Imagen
Equipo Para Mamografía		Ventilador de volumen	
Monitor fetal		Perfusor	
Electroestimulador ultrasónico			

Anexo 12. Solicitud de compra para materiales, repuestos e insumos.

SOLICITUD DE COMPRA	MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL HOSPITAL NACIONAL DE: _____ DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
--------------------------------	---	---

ORDEN No.	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	SOLICITUD No.	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
FECHA	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		
	Dia Mes Año		

PLAZO DE ENTREGA					
Inmediata	<input type="checkbox"/>	15 Dias	<input type="checkbox"/>	30 Dias	<input type="checkbox"/>
60 Dias	<input type="checkbox"/>	90 Dias	<input type="checkbox"/>		
DIRECCION:					
SUMINISTRO O SERVICIO:					
MONTO PRESUPUESTADO (Colones): ₡					

Renglón	Codificación	Descripción	Unidad de Medida	Cantidad