



**Escuela de Ingeniería Electromecánica
Ingeniería en Mantenimiento Industrial**



**Instituto Nacional De Seguros
Hospital De Trauma**

***“Propuesta de Modelo de Gestión para el Departamento de
Mantenimiento del Hospital de Trauma del Instituto Nacional de
Seguros”***

**Informe de Práctica de Especialidad para optar por el Título:
Ingeniero en Mantenimiento Industrial, grado Licenciatura**

Andrés Fallas Cordero

Cartago

Noviembre, 2017

Profesor Guía

Ing. Gilbert Bonilla Castillo

Asesor Industrial

Ing. Luis Mariano Fernández

Tribunal Examinador

Ing. Carlos Piedra Santamaría

Ing. Josua Guzmán Conejo

Información del estudiante y de la empresa

Nombre:	Andrés Fallas Cordero
Cédula:	115460144
Carné TEC:	201220021
Dirección de residencia en época lectiva:	San José Desamparados San Miguel Higuito Calle Valverde contiguo a taller Kincho
Dirección de residencia en época no lectiva:	San Miguel de Rio Blanco, Lepanto, Puntarenas.
Teléfono en época lectiva	87125855
Teléfono en época no lectiva	22701656
Email:	fallasc27@gmail.com
Fax:	xxxx
Información del Proyecto	
Nombre del Proyecto:	Propuesta de Modelo de Gestión para el Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma del Instituto Nacional de Seguros
Profesor Asesor:	Gilbert Bonilla Castillo
Asesor Industrial:	Luis Mariano Fernández
Horario de trabajo del estudiante:	Lunes 7:30 am a 3:30 pm Miércoles 7:30 am a 3:30 pm Martes 7:30 am a 3:30 pm Jueves 7:30 am a 3:30 pm
Información de la Empresa	
Nombre:	Hospital de Trauma, Instituto Nacional de Seguros
Zona:	La Uruca
Dirección:	600 metros Sur de Repretel
Teléfono:	(506) 2287 6000, ext.: 106
Fax:	xxxx
Apartado Postal:	
Actividad Principal:	Servicios Médicos para asegurados del INS

Dedicatoria

Dedico este proyecto a Dios porque ha estado a mi lado para cada paso que di para la concepción del proyecto.

A mis padres y hermanos, quienes a lo largo de mi vida, en cada paso, han sido mi inspiración y apoyo en todo momento y han velado por mi educación y bienestar.

A mi novia y compañeros de estudio, mi novia porque me ha dado fortaleza y ha velado por mi bien, mis compañeros de estudio que de manera incondicional está brindándome apoyo en todo momento.

Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por haberme guiado y ayudado hasta el día de hoy con esta gran experiencia.

A todas aquellas personas que han estado presentes a lo largo de mi vida, ya sea de manera indirecta o directa, que me han dotado de formación académica y personal para mi educación y vida.

Le agradezco al Instituto Tecnológico de Costa Rica y a mi Escuela de Ingeniería Electromecánica por la formación que recibí por parte de todos los docentes, por siempre procurar brindarme la mejor educación posible.

Al Ingeniero Gilberth Bonilla Castillo por ser mi profesor tutor de práctica, gracias por sus consejos, paciencia y experiencia compartida. También al Ingeniero Luis M. Fernández por ser mi asesor de práctica, gracias también por su apoyo, paciencia y consejos ante el desarrollo de mi proyecto.

Finalmente, al Instituto Nacional de Seguros y a Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma, se agradece por la oportunidad brindada de desarrollar el proyecto, por permitirme formar parte de su equipo de trabajo y permitir tener mi primera experiencia laboral como futuro ingeniero.

Resumen

Este proyecto fue desarrollado en el Hospital de Trauma del Instituto Nacional de Seguros localizado en la Uruca y consiste en desarrollar una propuesta de modelo de gestión de mantenimiento para el Departamento de Mantenimiento.

Actualmente la unidad de mantenimiento carece de un estudio de su gestión, por ello se desarrolló un diagnóstico de madurez del estado actual del Departamento, mediante la Norma Venezolana COVENIN 2500-93 y la auditoria MES, estas reflejaron de manera cuantitativa y similar el nivel de gestión del Departamento. Se analizó los resultados obtenidos, y con una clara visión se procedió a definir las brechas existentes y las expectativas establecidas para encontrar puntos de mejora e iniciativas de las diferentes áreas estudiadas.

En cuanto al desarrollo del modelo de gestión, se construye con referencia a múltiples fuentes consultadas, tomando en cuenta los objetivos organizacionales, y su construcción busca la adaptación a la estructura departamental actual. Para complementar dicho modelo se realizó la construcción de herramientas que dan valor agregado y sustenta la propuesta brindada a fin de mejorar el estado actual del Departamento de Mantenimiento.

Como propuesta de valor del modelo se desarrolló una propuesta de cuadro de mando integral al Departamento que involucra todo lo que requiere y contiene, a fin de que se tenga una estructura sólida de indicadores antes la carencia de estos. Seguidamente se desarrolló un estudio de la carga de trabajo actual de la unidad a fin de encontrar la necesidad de talento humano para cumplir con las metas de la unidad anualmente. Esta herramienta va en conjunto ante la necesidad de justificar el requerimiento de nuevo personal por el encargado del Departamento.

Finalmente se presentan las conclusiones obtenidas ante el desarrollo de proyecto y recomendaciones oportunas encontradas a brindar al Departamento de Mantenimiento.

Palabras clave:

Gestión

Modelo de gestión

Auditorías

Carga de trabajo

Cuadro de mando integral

Indicadores

Talento humano

Abstract

This project was developed at the Trauma Hospital of the National Insurance Institute located at Uruca and consists of developing a maintenance management model proposal for the Maintenance Department.

Currently the maintenance unit lacks a study of its management, therefore a diagnosis of maturity of the current state of the Department was developed, through the Venezuelan Standard COVENIN 2500-93 and the MES audit, these reflected in a quantitative and similar way the level of Department management. The results obtained were analyzed, and with a clear vision, were defined the existing gaps and expectations to find points of improvement and initiatives of the different areas studied.

Regarding the development of the management model, it is built with reference to multiple sources consulted, taking into account the organizational objectives, and its construction seeks to adapt to the current departmental structure. To complement this model, the construction of tools that give added value and sustain the proposal was made in order to improve the current state of the Maintenance Department.

As a value proposition of the model, a proposal of a balanced scorecard was developed to the Department that involves everything it requires and contains, in order to have a solid structure of indicators for the lack of them. A study of the current workload of the unit was then developed in order to find the need for human talent to meet the unit's goals annually. This tool goes hand in hand with the need to justify the requirement of new personnel by the person in charge of the Department.

Finally, the conclusions obtained from the development of the project and timely recommendations found to provide to the Maintenance Department are presented.

Keywords:

Management

Management model

Audits

Workload

Balanced Scorecard

Indicators

Human talent

Tabla de Contenidos

INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE Y DE LA EMPRESA	I
DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
RESUMEN	IV
ABSTRACT.....	VI
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 INTRODUCCIÓN	XIX
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	XX
1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	XXI
1.3.1 <i>Objetivo General</i>	xxi
1.3.2 <i>Objetivos Específicos</i>	xxi
1.4 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA INSTITUTO NACIONAL DE SEGUROS.....	22
1.4.1 <i>Historia</i>	22
1.4.2 <i>Misión</i>	23
1.4.3 <i>Visión</i>	23
1.4.4 <i>Valores</i>	23
CONFIANZA:	23
1.4.5 <i>Oferta de Valor</i>	24
1.5 DESCRIPCIÓN DEL HOSPITAL DEL TRAUMA	24
1.5.1 <i>Historia</i>	24
1.5.2 <i>Departamento de Mantenimiento</i>	26
1.6 METODOLOGÍA	28
1.7 CRONOGRAMA.....	30
1.8 ALCANCES	30
1.9 LIMITACIONES.....	30
2 MARCO TEÓRICO.....	32
2.1 RESUMEN DE LA NORMA COVENIN 2500 (1993)	33
2.2 RESUMEN DE LA NORMA COVENIN 3049 (1993)	35
2.3 AUDITORÍA MES (MAINTENANCE EFFECTIVENESS SURVEY)	39

2.4	INDICADORES DE MANTENIMIENTO (NORMA VDI-2893)	40
2.5	GESTIÓN.....	41
2.6	CUADRO DE MANDO INTEGRAL.....	43
3	CONOCIMIENTO DEL ENTORNO DEL DEPARTAMENTO	44
3.1	ESTRUCTURA DEPARTAMENTAL	45
3.2	GESTIÓN DEL DEPARTAMENTO ACTUAL.....	46
3.3	LOS MANTENIMIENTOS ELECTROMECÁNICOS Y DE INFRAESTRUCTURA.....	49
3.4	SOFTWARE DE MANTENIMIENTO.....	53
3.5	BODEGAS.....	55
4	DIAGNÓSTICO DE LA MADUREZ DEL DEPARTAMENTO	59
4.1	METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL DE TRAUMA	60
4.1.1	<i>Escala de medición para la NORMA COVENIN</i>	62
4.1.2	<i>Escala de medición para MES</i>	63
4.1.3	<i>Contenido de la plantilla de evaluación de la Norma COVENIN 2500(93)</i>	64
4.2	RESULTADOS OBTENIDOS DE LA EVALUACIÓN APLICADA AL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL DE TRAUMA	
	65	
4.2.1	<i>Norma COVENIN</i>	65
4.2.2	<i>MES</i>	70
5	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	73
5.1	ANÁLISIS DE RESULTADOS NORMA COVENIN	74
5.1.1	<i>Organización de la institución</i>	74
5.1.2	<i>Organización de mantenimiento</i>	75
5.1.3	<i>Planificación de mantenimiento</i>	76
5.1.4	<i>Mantenimiento rutinario</i>	77
5.1.5	<i>Mantenimiento programado</i>	78
5.1.6	<i>Mantenimiento circunstancial</i>	79
5.1.7	<i>Mantenimiento correctivo</i>	80
5.1.8	<i>Mantenimiento preventivo</i>	81
5.1.9	<i>Mantenimiento por avería</i>	82
5.1.10	<i>Personal de mantenimiento</i>	83
5.1.11	<i>Apoyo logístico</i>	84

5.1.12	Recursos.....	85
5.2	ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA MES	86
5.2.1	Recursos Gerenciales	86
5.2.2	Gerencia de la información.....	86
5.2.3	Equipos y técnicas de mantenimiento	87
5.2.4	Planificación y ejecución.....	87
5.2.5	SopORTE, Calidad y Motivación.....	87
6	DETERMINACIÓN DE LAS BRECHAS Y EXPECTATIVAS.....	88
6.1	BRECHAS	89
6.2	EXPECTATIVAS.....	90
6.3	RESULTADOS DE BRECHAS Y EXPECTATIVAS.....	93
7	PROPUESTA DE MODELO Y COMPONENTES	97
7.1	CONCEPTO DE MODELO DE GESTIÓN	98
7.2	IMPORTANCIA DE UN MODELO	99
7.3	DEFINICIÓN DE GESTIÓN.....	100
7.4	COMPONENTES DEL MODELO DE GESTIÓN PROPUESTO PARA EL HOSPITAL DE TRAUMA.....	101
7.4.1	Gestión.....	103
7.4.2	Planificación	105
7.4.3	Servicio	105
7.4.4	Análisis y mejora.....	106
7.4.5	Propuesta de valor.....	107
7.5	HERRAMIENTAS DEL MODELO DE GESTIÓN	108
7.5.1	Ruta de cumplimiento del modelo de gestión	108
7.5.2	Definición de las necesidades de mantenimiento.....	109
7.5.3	Sistema de información GMAO (EasyMaint)	110
7.5.4	Presupuesto para mantenimiento	113
7.5.5	Propuesta de Procedimientos.....	114
7.5.6	Propuesta de Cuadro de Mando Integral	117
8	EVALUACIÓN TÉCNICA Y/O FINANCIERA DE COMPONENTES DEL MODELO PROPUESTO.....	127
8.1	INTRODUCCIÓN	128
8.2	DETERMINACIÓN DE PERSONAL DE TRABAJO PARA EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL DE TRAUMA ..	129

8.2.1	Plantilla para la Determinación del Personal Requerido para el Departamento de Mantenimiento del HDT	130
8.2.2	Conclusiones de los resultados de personal requerido	140
8.3	VALOR AGREGADO	142
9	ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN	143
9.1	FASES DE IMPLANTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN	144
9.2	DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS DE LAS FASES DE IMPLANTACIÓN	146
10	ESTRATEGIA DE CAMBIO CULTURAL	148
11	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	152
	CONCLUSIONES	153
	RECOMENDACIONES	154
12	BIBLIOGRAFÍA	156
13	ANEXOS	159

Índice de Figuras

FIGURA 1-1. LOGO DEL INSTITUTO NACIONAL DE SEGUROS	22
FIGURA 1-2. LOGO DEL HOSPITAL DE TRAUMA DEL INSTITUTO NACIONAL DE SEGUROS	24
FIGURA 1-3. HOSPITAL DEL TRAUMA DEL INSTITUTO NACIONAL DE SEGUROS	26
FIGURA 1-4. CRONOGRAMA DE TRABAJO	30
FIGURA 2-1. FLUJOGRAMA PARA CREACIÓN DE CUADRO DE MANO INTEGRAL	43
FIGURA 3-1. ORGANIGRAMA ACTUAL DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL DE TRAUMA	46
FIGURA 3-2. LISTADO DE SISTEMAS ELECTROMECÁNICO DEL HOSPITAL DE TRAUMA	51
FIGURA 3-3. ESCALA DE COLORES PARA CRITICIDAD FIGURA 3-2	51
FIGURA 3-4. LISTADO DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES DE INFRAESTRUCTURA DEL HOSPITAL DE TRAUMA	52
FIGURA 3-5. VENTANA PRINCIPAL DEL EASYMAINT	54
FIGURA 3-6. FUNCIONES PRINCIPALES DEL SOFTWARE EASYMAINT	55
FIGURA 3-7. DISTRIBUCIÓN DE BODEGAS DEL HOSPITAL DE TRAUMA EN LA PLANTA 3	56
FIGURA 3-8. BODEGA A DEL HOSPITAL DE TRAUMA	57
FIGURA 3-9. BODEGA B DEL HOSPITAL DE TRAUMA	57
FIGURA 3-10. BODEGA C DEL HOSPITAL DE TRAUMA	58
FIGURA 3-11. BODEGA D DEL HOSPITAL DE TRAUMA	58
FIGURA 6-1. DIAGRAMA ISHIKAWA PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS BRECHAS	94
FIGURA 7-1. MODELO DE GESTIÓN PROPUESTO PARA EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL DE TRAUMA	102
FIGURA 7-2. ESTRUCTURA PARA EL CUMPLIMIENTO DEL MODELO DE GESTIÓN PROPUESTO	108
FIGURA 7-3. PROGRAMACIÓN DE LOS MANTENIMIENTO DESARROLLADOS POR EL DEPARTAMENTO	110
FIGURA 7-4. ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE COMPUTARIZADO PARA EL DEPARTAMENTO	112
FIGURA 7-5. ESTRUCTURA PARA EL PRESUPUESTO DE MANTENIMIENTO DEL DEPARTAMENTO	113
FIGURA 7-6. SIMBOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN PARA FLUJOGRAMA DE PROCEDIMIENTOS	114
FIGURA 7-7. LÍNEA DE TIEMPO PARA ORDEN DE TRABAJO	114
FIGURA 7-9. PROCEDIMIENTO PARA EJECUCIÓN DE OT CORRECTIVA	115
FIGURA 7-10. PROCEDIMIENTO PARA EJECUCIÓN DE OT CORRECTIVA	116
FIGURA 7-11. CUADRO DE MANDO INTEGRAL PROPUESTO PARA EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	124
FIGURA 7-12. CUADRO DE MANDO INTEGRAL PROPUESTO PARA EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	125
FIGURA 7-13. PLANTILLA PARA DESCRIPCIÓN DE INDICADORES	126
FIGURA 7-14. EJEMPLO DE USO DE LA PLANTILLA DE IDENTIFICACIÓN DE INDICADORES	126
FIGURA 10-1. METÁFORA DEL ICEBERG PARA EL CAMBIO DE CULTURA	149

ÍNDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICO 4-1. POLÍGONO RESUMEN DE PRODUCTIVIDAD DEL MANTENIMIENTO PARA COVENIN	61
GRÁFICO 4-2. POLÍGONO RESUMEN DE EFECTIVIDAD DE MANTENIMIENTO PARA AUDITORÍA MES.....	62
GRÁFICO 4-3. GRÁFICO RADAR DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA NORMA COVENIN 2500(93) AL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL DE TRAUMA	67
GRÁFICO 4-4. . GRÁFICO RADAR DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA MES AL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL DE TRAUMA	72
GRÁFICO 5-1. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN	74
GRÁFICO 5-2. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA EVALUACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO.....	75
GRÁFICO 5-3. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA EVALUACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO	76
GRÁFICO 5-4. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA EVALUACIÓN DEL MANTENIMIENTO RUTINARIO	77
GRÁFICO 5-5. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA EVALUACIÓN DEL MANTENIMIENTO PROGRAMADO	78
GRÁFICO 5-6. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA EVALUACIÓN DEL MANTENIMIENTO CIRCUNSTANCIAL	79
GRÁFICO 5-7. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA EVALUACIÓN DEL MANTENIMIENTO CORRECTIVO	80
GRÁFICO 5-8. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA EVALUACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO	81
GRÁFICO 5-9. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA EVALUACIÓN DEL MANTENIMIENTO POR AVERÍA	82
GRÁFICO 5-10. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA EVALUACIÓN DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO.....	83
GRÁFICO 5-11. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA EVALUACIÓN DEL APOYO LOGÍSTICO	84
GRÁFICO 5-12. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS.....	85
GRÁFICO 6-1. BRECHAS DE LAS ÁREAS DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL DE TRAUMA CON BASE A LA COVENIN.....	89
GRÁFICO 6-2. BRECHAS DE LAS ÁREAS DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL DE TRAUMA CON BASE A LA MES...90	
GRÁFICO 6-3. EXPECTATIVAS ESTABLECIDAS PARA EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL DE TRAUMA.....92	
GRÁFICO 8-1. DIAGRAMA DE LA METODOLOGÍA PARA DETERMINACIÓN DEL PERSONAL REQUERIDO DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO HDT	129

Índice de Tablas

TABLA 1-1. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO.....	28
TABLA 2-1. RESUMEN DE LOS FACTORES A EVALUAR CON LA NORMA COVENIN 2500-93.....	34
TABLA 4-1. CUADRO RESUMEN DE LAS ÁREAS DE EVALUACIÓN DE LA NORMA COVENIN 2500(93) DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO.....	66
TABLA 4-2. ESCALA DE COLOR PARA TABLA 4-1.....	66
TABLA 4-3. FICHA RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DE LA NORMA COVENIN 2500(93).....	68
TABLA 4-4. CUADRO RESUMEN DE LAS ÁREAS EVALUADAS DE LA MES DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	71
TABLA 4-5. ESCALA DE COLOR PARA TABLA 4-4.....	71
TABLA 6-1. EXPECTATIVAS DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL DE TRAUMA	91
TABLA 6-2. PROPUESTA DE INICIATIVAS PARA LA REDUCCIÓN DE LAS BRECHAS CON BASE EN LAS EXPECTATIVAS ESTABLECIDAS.....	95
TABLA 6-3. PROPUESTA DE INICIATIVAS PARA LA REDUCCIÓN DE LAS BRECHAS CON BASE EN LAS EXPECTATIVAS ESTABLECIDAS.....	96
TABLA 7-2. PROPUESTA DE INDICADORES TÉCNICOS Y FINANCIEROS PARA EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL DE TRAUMA.....	120
TABLA 7-3. PROPUESTA DE INDICADORES TÉCNICOS Y FINANCIEROS PARA EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL DE TRAUMA.....	120
TABLA 7-4. PROPUESTA DE INDICADORES TÉCNICOS Y FINANCIEROS PARA EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL DE TRAUMA.....	121
TABLA 7-5. PROPUESTA DE INDICADORES TÉCNICOS Y FINANCIEROS PARA EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL DE TRAUMA.....	121
TABLA 7-6. DESCRIPCIÓN DE INDICADORES TÉCNICOS Y FINANCIEROS PARA EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL DE TRAUMA	122
TABLA 7-7. DESCRIPCIÓN DE INDICADORES TÉCNICOS Y FINANCIEROS PARA EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL DE TRAUMA.....	122
TABLA 7-8. DESCRIPCIÓN DE INDICADORES TÉCNICOS Y FINANCIEROS PARA EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL DE TRAUMA.....	123
TABLA 7-9. DESCRIPCIÓN DE INDICADORES TÉCNICOS Y FINANCIEROS PARA EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL DE TRAUMA.....	123
TABLA 8-1. TABLA RESUMEN DEL PERSONAL DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL DE TRAUMA.....	131
TABLA 8-2. TABLA RESUMEN DE HORAS TOTALES DE DISPONIBILIDAD POR ÁREA.	131
TABLA 8-3. TABLA DE MANTENIMIENTOS RUTINARIOS DEL HOSPITAL DE TRAUMA	133
TABLA 8-4. TABLA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO TERCERIZADO DEL HOSPITAL DE TRAUMA.....	135

TABLA 8-5. TABLA RESUMEN DE CARGA DE TRABAJO DE TÉCNICOS HOSPITAL DE TRAUMA.....	137
TABLA 8-6. TABLA RESUMEN DE TIEMPO EN FUNCIONES DE PROFESIONALES Y ADMINISTRATIVOS	138
TABLA 8-7. TABLA RESUMEN DE CARGA DE TRABAJO DE PROFESIONALES Y ADMINISTRATIVOS HOSPITAL DE TRAUMA	139
TABLA 8-8. TABLA RESUMEN DE TIEMPOS ADMINISTRATIVOS Y PROFESIONALES RAMIFICADO.....	139
TABLA 8-9. TABLA RESUMEN DEL TIEMPO DE DISPONIBILIDAD DE NUEVOS FUNCIONARIOS.....	140
TABLA 8-10. TABLA PARA LA DETERMINACIÓN DE PERSONAL REQUERIDO	140
TABLA 9-1. FASES DE IMPLEMENTACIÓN PARA EL MODELO DE GESTIÓN PARA EL DEPARTAMENTO DEL HOSPITAL DE TRAUMA.....	145
TABLA 10-1. ETAPAS PARA ESTRATEGIA DE CAMBIO CULTURAL PARA EL DEPARTAMENTO DEL HOSPITAL DE TRAUMA	150

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

Un sistema de gestión es una estructura guía para la administración y mejora continua de la organización en sus procedimientos y procesos. La cualidad que logra es el funcionamiento de todos los departamentos de la organización con una visión compartida, con lo cual se logran los objetivos de la organización mediante una serie de estrategias que ayudan optimizar los procesos y procedimientos.

También, con el transcurso del tiempo se ha notado que gestionar el mantenimiento es de suma importancia para la organización dado que trae múltiples beneficios. De manera que la implementación de un modelo de gestión ayuda a tener una estructura base para determinar objetivos y prioridades de mantenimiento, las estrategias y las responsabilidades.

Es por todo esto que una apropiada gestión es una herramienta de competitividad de suma importancia en el ámbito empresarial.

1.2 Justificación del Proyecto

La ausencia de un plan de gestión del Departamento de Mantenimiento por la exigencia del funcionamiento del Hospital de trauma desde su inauguración ha hecho que no exista una base sólida en cuanto a objetivos, estrategias de mejora, responsabilidades de la unidad y sus funcionarios, como también, que exista escasez de planes de mantenimiento, indicadores, procedimientos y protocolos. Todo esto en conjunto hace que el departamento no esté trabajando con objetivos medibles e indicadores de rendimiento.

También una desventaja actual del departamento es que no tiene herramientas para reflejar que sus acciones se vean como inversiones y no gastos para la institución. Y que los proyectos que se desarrollan tienen como fin mejorar la eficiencia del funcionamiento y la trazabilidad de los equipos. Agregado a esto, se encuentra la poca competencia en el mercado de los servicios brindados por el Hospital que genera un desconocimiento y/o conformismo en el ámbito de este mercado.

La propuesta de un estudio de la gestión del departamento brinda un conocimiento de puntos de mejora departamental y es la herramienta inicial para la construcción de un modelo de gestión que englobe todos los elementos que componen el Departamento de Mantenimiento. Es importante que dicha propuesta de modelo de gestión se complemente con lo que se posee actualmente y se trabaje en conjunto a los objetivos organizacionales a fin de brindar la mejor confiabilidad y disponibilidad de los servicios del hospital.

1.3 Objetivos del Proyecto

1.3.1 Objetivo General

1. Optimizar la gestión del Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma del Instituto Nacional de Seguros a través del diseño de un modelo de gestión de mantenimiento, basado a la gestión del Departamento actual.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Determinar con base a un diagnóstico el grado de madurez de mantenimiento, mediante el uso de normas internacionales.
2. Determinar las características del modelo de gestión de mantenimiento para el Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma.
3. Identificar herramientas y/o componentes de viabilidad técnica o financiera del diagnóstico y modelo de gestión establecido.
4. Garantizar la sostenibilidad en el tiempo del modelo de gestión a través de una estrategia de implementación y de cambio cultural del modelo de gestión de mantenimiento.

1.4 Descripción de la Empresa Instituto Nacional de Seguros



Fuente: (Instituto Nacional de Seguros , s.f.)

Figura 1-1. Logo del Instituto Nacional de Seguros

1.4.1 Historia

El Instituto Nacional de Seguros (INS) se fundó mediante Ley número 12, el 30 de octubre de 1924 y en su creación tomaron parte el Lic. Ricardo Jiménez Oreamuno, Presidente de la República, quien iniciaba su segunda administración (1924-1928) y el Lic. Tomás Soley Güell, Secretario de Hacienda y Comercio, gestor del proyecto.

En sus inicios se llamó Banco Nacional de Seguros. En decreto del 21 de mayo de 1948 cambió su nombre a Instituto Nacional de Seguros (INS), mismo que se mantiene en la actualidad.

El INS tuvo a su cargo la administración del monopolio de los seguros desde su creación hasta el 07 de agosto del 2008, fecha en que entró en vigencia la Ley número 8653 “Ley Reguladora del Mercado de Seguros”, la cual abrió el mercado y permitió la competencia.

1.4.2 Misión

Somos INS, la empresa aseguradora costarricense, líder, eficiente y sostenible que ofrece protección, mediante productos y servicios de calidad, orientados a la satisfacción del cliente.

1.4.3 Visión

Ser la aseguradora modelo, líder en el mercado local, con una creciente presencia internacional, desarrollando soluciones innovadoras y sostenibles.

1.4.4 Valores

INNOVACIÓN: Aplicamos el conocimiento, generando productos, procesos y servicios con alto valor añadido, para la protección de las personas y su patrimonio ante los riesgos que enfrentan.

CONFIANZA: Ponemos nuestro mayor esfuerzo para brindar seguridad a nuestras partes interesadas en todo contacto con nuestra empresa.

CONDUCTA ÉTICA: Actuamos con honestidad, integridad, transparencia, congruencia y estricto apego a la legalidad.

COMPROMISO: En nuestra relación con los clientes y partes interesadas, ponemos el mejor empeño para cumplir las promesas de servicio.

CALIDAD: Diseñamos productos y servicios según altos estándares de calidad, definidos en un marco de mejora continua y eficiencia máxima.

EMPATÍA: Comprendemos sus necesidades reaccionando con actitud comprensiva, amable y diligente.

1.4.5 Oferta de Valor

Ofrecemos productos y servicios sostenibles que atienden las necesidades de protección del cliente, de forma ágil e innovadora y promueven el bienestar.

1.5 Descripción del Hospital del Trauma



Fuente: (Instituto Nacional de Seguros , s.f.)

Figura 1-2. Logo del Hospital de Trauma del Instituto Nacional de Seguros

1.5.1 Historia

El 12 de diciembre del año en curso, fue inaugurado el Hospital de Trauma, catalogado como único en la región, especializado en la atención de pacientes víctimas de accidentes de tránsito y de trabajo, amparados por el Seguro Obligatorio Automotor y el Seguro de Riesgos del Trabajo.

Los servicios que brindará este centro médico los facilitaban los hospitales privados y en forma esporádica la Caja Costarricense de Seguro Social, por esos servicios el INS pagaba millones anuales. El centro médico tendrá modernas y cómodas instalaciones, equipo de última tecnología y personal capacitado, con el propósito de brindar un servicio integral a los pacientes, mejores tiempos de atención, calidad en el servicio y seguridad. El Hospital se encuentra integrado a toda la red de servicios de salud del INS.

La inversión del hospital fue de \$140 millones con el objetivo de optimizar la infraestructura existente y forma parte del Plan Maestro del Instituto Nacional de Seguros (INS). El Plan Maestro además del hospital, contempla otras obras como la Consulta de Primera Vez, los Almacenes de Medicamentos y Suministros y las nuevas instalaciones de Rehabilitación. Asimismo, contarán con expediente electrónico, sistema de citas por mensajes de texto, Internet o teléfono para hacer más sencillo el proceso y evitar desplazamientos. Se ofrecerán también las tarjetas de incapacidad con recarga automática; para evitar que los pacientes se trasladen a las instalaciones. Las familias de los pacientes recibirán información en las salas de espera de los pacientes en sala de operaciones y cuidados intensivos.

El Hospital del Trauma del INS, tiene cinco pisos, capacidad para 220 camas, ocho salas de cirugía, unidad de cuidados intensivos e intermedios y unidad de quemados, entre otras áreas especializadas. Asimismo, 55 especialistas brindarán servicios de ortopedia, medicina del trabajo, neurocirugía, neurología y vascular periférica, también realizará resonancias magnéticas, TAC, ultrasonidos entre otros. El centro médico, tiene además una torre de parqueos de cinco niveles y una azotea con capacidad para más de 600 vehículos.

De esta manera el Hospital del Trauma del Instituto Nacional de Seguros, trabaja para desarrollar un modelo único de atención que ubica a sus pacientes como el pilar más importante de su funcionamiento, al ofrecer mayor calidad en los servicios que reciben del Instituto Nacional de Seguros.



Fuente: <http://www.ins-cr.com>

Figura 1-3. Hospital del Trauma del Instituto Nacional de Seguros

1.5.2 Departamento de Mantenimiento

1.5.2.1 Objetivo general

1. Administrar de forma eficiente los recursos sin menoscabar la calidad del servicio. Con crecimiento y desarrollo de la infraestructura física, tecnológica y administrativa bajo criterios de racionalidad financiera. Direccionar los procesos administrativos como apoyo a los procesos de prestación de servicios.

1.5.2.2 Objetivos específicos

1. Maximizar la gestión de mantenimiento de la infraestructura y sistemas electromecánicos del Hospital. para garantizar la continuidad y seguridad de los servicios.
2. Gestionar las actividades necesarias para poder asegurar los servicios básicos requeridos para la operación de la infraestructura y sistemas del Hospital.

1.5.2.3 Metas

1. Gestionar la adjudicación de la totalidad de nuevos contratos de mantenimiento de equipo para el Hospital de Trauma.
2. Gestionar al menos 23 contratos de mantenimiento de equipo y sistemas para el Hospital de Trauma.
3. Realizar con al menos 1825 rutinas de mantenimiento según programación.
4. Cumplir con el 100% de los trabajos de mantenimiento de mejora propuestos.
5. Gestionar el pago de 4 servicios básicos para la operación del Hospital.

1.6 Metodología

Tabla 1-1. Metodología para el desarrollo del proyecto

Objetivo	Actividad	Herramienta	Producto
1. Determinar con base a un diagnóstico el porcentaje de madurez de mantenimiento, mediante el uso de normas internacionales	Conocimiento del entorno de trabajo.	Adaptación al Departamento de Mantenimiento.	Se obtiene el porcentaje de madurez del Departamento de Mantenimiento de manera que se definen cuales áreas requieren mejora y a su vez se definen las brechas y expectativas.
	Ejecución de un diagnóstico que permita determinar la madurez del Departamento de Mantenimiento	Implementación de auditoría COVENIN y MES(Maintenance Effectiveness Survey)	
	Ejecución de un análisis de los resultados obtenidos.	Mediante gráficos y diagrama de Ishikawa	
	Determinación de brechas y expectativas ante los resultados.	Implementación de gráficos e iniciativas	

2. Proponer un modelo de gestión de mantenimiento para el Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma.	Definición del modelo de gestión para el Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma.	Estudio de componentes del modelo propuesto de diferentes fuentes.	Se obtiene la propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento.
	Analizar el modelo propuesto para el Departamento de Mantenimiento y su adaptación con necesidades y requerimiento de la organización.	Implementación de componentes del modelo.	
3. Identificar herramientas con base al modelo establecido de viabilidad técnica y financiera.	Con referencia a los resultados y modelo, estudiar los puntos de mejora y reflejar estos de manera técnica o financiera .	Implementación de la información brindada para ejecución de estudio técnico o financiero.	Obtención de un estudio sustentado en el aspecto técnico y financiero.
4. Proponer una estrategia de implementación y cambio cultural del modelo de gestión de mantenimiento.	Hacerse presente en las reuniones del departamento y estudiar estrategias de implementación y cambio cultural.	Uso de herramientas básicas de carácter de implementación y cambio del modelo.	Planteamiento de estrategias de implementación y cambio.

Fuente: Elaboración propia, Microsoft Word

1.7 Cronograma

elaboración

		INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA															
Estudiante: Andrés fallas Cordeor Email: fallasc27@gmail.com Celular: 87125855 Periodo: II Semestre del 2017		Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma Asesor: Luis Mariano Fernandez Tutor: No establecido															
Actividad		Semana															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Conocimiento del entorno de trabajo.		■															
Realizar un diagnóstico que permita determinar la madurez del Departamento de Mantenimiento.			■	■													
Primera Vista del tutor de practica				■	■												
Realizar un análisis de los resultados obtenidos.					■	■											
Determinar la brecha y expectativas						■	■										
Coordinar reuniones con el Departamento de Mantenimiento para solicitar información de la herramienta de software que posee.							■	■									
Definir el modelo de gestión para el Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma.								■	■								
Reunion con el tutor de practica paramostrar un avance									■	■							
Analizar el modelo propuesto para el Departamento de Mantenimiento que a su vez se adapte a las necesidades y requerimiento de la organización.										■	■						
Llevar a cabo reuniones para realizar un estudio de la viabilidad de la propuesta de modelo de gestión.												■	■				
Coordinar reuniones con el Departamento de mantenimiento para determinar las estrategias requeridas que se adapten al modelo de gestión propuesto.														■	■		
Redaccion del informe final																■	■
Busqueda de material bibliografico																	■

Fuente: Elaboración propia, Microsoft Excel

Figura 1-4. Cronograma de trabajo

1.8 Alcances

1. Determinar la madurez de la gestión actual del Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma del INS.
2. Proponer un modelo de gestión para el Departamento el cual se enfoque en los elementos obtenidos en el diagnóstico anterior.
3. Estudiar los puntos de mejorar en la estructural departamental de mantenimiento.
4. Exponer ante el Jefe del Departamento de Mantenimiento el proyecto, tomando en cuenta que es una propuesta y queda en decisión del Departamento la aceptación e implementación de esta.

1.9 Limitaciones

1. Carencia de modelos de gestión en la rama de salud para Departamentos de mantenimiento Hospitalarios. De manera que se pretende estudiar modelos de gestión generales y buscar la adaptación de estos a la organización.

2. Escasez o discontinuidad de información histórica de tipo laboral, técnica o financiera. Se pretende implementar la información actual y procesarla a fin de encontrar flujos de datos que no se llevan.
3. Información con alto grado de confidencialidad a nivel de Departamento o de otras unidades a la hora de sustentar y mostrar información, especialmente financiera. En caso de no poder adquirir información se optará por buscar otro tipo de herramientas para su solución.
4. La falta de experiencia de la elaboración de presupuestos de mantenimiento del Departamento de Mantenimiento. Por tanto, proponer puntos de mejora financiera y técnica para el Departamento de Mantenimiento.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Resumen de la Norma COVENIN 2500 (1993)

La Norma venezolana contempla la evaluación de los sistemas de mantenimiento de empresas manufactureras mediante el análisis y la calificación de cuatro factores fundamentales. Este sistema de evaluación es un método cuantitativo utilizado para determinar la capacidad de gestión de mantenimiento de las empresas. Para alcanzar este objetivo la norma analiza doce áreas, estableciendo criterios para la ponderación de diversos principios básicos que deben existir para el logro de los objetivos de mantenimiento y para la ponderación de los deméritos que restan valor a los respectivos principios básicos (COVENIN 2500(93), 1993).

El manual está enfocado para su aplicación en empresas o plantas en funcionamiento. La Norma determina la capacidad de gestión de la empresa en lo que respecta al mantenimiento mediante el análisis y calificación de los siguientes factores:

- Organización de la empresa
- Organización de la función de mantenimiento
- Planificación, programación y control de las actividades de mantenimiento
- Competencia del personal

Cada uno de los factores enlistados anteriormente se divide a su vez en distintas áreas, que se dividen a su vez en distintos principios básicos, como se muestra en la siguiente Tabla 2-1.

Tabla 2-1. Resumen de los factores a evaluar con la norma COVENIN 2500-93

Factor	Area	Principio Básico
Organización de la empresa	Organización dentro de la institución.	1. Funciones y responsabilidades 2. Autoridad y autonomía 3. Sistema de información
	Apoyo logístico	1. Apoyo administrativo 2. Apoyo gerencial 3. Apoyo general
Organización de las funciones de mantenimiento	Organización de mantenimiento	1. Funciones y responsabilidades 2. Autoridad y autonomía 3. Sistema de información
Planificación, Programación y Control de las Actividades de Mantenimiento.	Planificación de mantenimiento	1. Objetivos y metas 2. Políticas para información 3. Control y evaluación
	Mantenimiento rutinario	1. Planificación 2. Programación e implementación 3. Control y evaluación
	Mantenimiento programado	1. Planificación 2. Programación e implantación 3. Control y evaluación
	Mantenimiento circunstancial	1. Planificación 2. Programación e implantación 3. Control y evaluación
	Mantenimiento correctivo	1. Planificación 2. Programación e implantación 3. Control y evaluación
	Mantenimiento preventivo	1. Determinación de los parámetros 2. Planificación 3. Programación e implementación 4. Control y evaluación
	Mantenimiento por avería	1. Atención a fallas 2. Supervisión y ejecución 3. Información sobre averías
Competencias del personal y recursos	Personal de mantenimiento	1. Cuantificación de las necesidades del personal 2. Selección y formación 3. Motivación e incentivos
	Recursos	1. Equipos 2. Herramientas 3. Instrumentos 4. Materiales 5. Repuestos

Fuente: Norma COVENIN 2500, adaptado por el autor

2.2 Resumen de la Norma COVENIN 3049 (1993)

La comisión venezolana de normas industriales COVENIN, creada en 1958, es el organismo encargado de programar y coordinar las actividades de normalización y calidad en el país. Para llevar a cabo el trabajo de elaboración de normas, la COVENIN constituye comités y comisiones técnicas de normalización donde participan organizaciones gubernamentales y no gubernamentales relacionadas con su área específica.

Esta norma venezolana establece el marco conceptual de la función de mantenimiento a fin de tender a la unificación de criterios y principios básicos de dicha función.

Dentro de esta norma se pueden consultar una serie de definiciones de las cuales se hará un extracto en este documento, basado únicamente en las que se consideren necesarias conocer antes de proseguir con el análisis.

Sistemas Productivos (SP): Son aquellas siglas que identifican a los sistemas productivos dentro de los cuales se pueden encontrar dispositivos, equipos, instalaciones y/o edificaciones sujetas a acciones de mantenimiento.

- a) **Mantenimiento:** Es el conjunto de acciones que permiten conservar o restablecer un SP a un estado específico, para que pueda cumplir un servicio determinado.
- b) **Gestión de mantenimiento:** Es la efectiva y eficiente utilización de los recursos materiales, económicos, humanos y de tiempo para alcanzar los objetivos de mantenimiento.
- c) **Objetivos de mantenimiento:** Es mantener un SP en forma adecuada de manera que pueda cumplir su misión, para lograr una producción esperada en empresas de producción y una calidad de servicios exigida, en empresas de servicios, a un costo global.

- d) **Recursos de mantenimiento:** Son todos los insumos necesarios para realizar la gestión de mantenimiento tales como: humanos, materiales, financieros u otros.

Tipos de mantenimiento

- **Mantenimiento Rutinario:** Es aquel que comprende actividades tales como: lubricación, limpieza, protección, ajustes, calibración u otras; la frecuencia de su ejecución es hasta períodos semanales, generalmente es ejecutado por los mismos operarios de los SP y su objetivo es mantener y alargar la vida útil de dichos SP evitando su desgaste.
- **Mantenimiento Programado:** toma como basamento las instrucciones técnicas recomendadas por los fabricantes, constructores, diseñadores, usuarios y experiencias conocidas, para obtener ciclos de revisión y/o sustituciones para los elementos más importantes de un SP, con el objeto de determinar la carga de trabajo que es necesario programar. Su frecuencia de ejecución cubre desde quincenal hasta generalmente períodos de un año. Es ejecutado por las cuadrillas de la organización de mantenimiento que se dirigen al sitio para realizar las labores incorporadas en un calendario anual.
- **Mantenimiento por Avería o Reparación:** se define como la atención al SP cuando aparece una falla. Su objetivo es mantener en servicio adecuadamente dicho sistemas, minimizando sus tiempos de parada, es ejecutado por el personal de la organización de mantenimiento. La atención a las fallas debe ser inmediata y por tanto no da tiempo a ser “programada” pues implica el aumento de costos y de paradas innecesarias del personal y equipos.
- **Mantenimiento correctivo:** conjunto de tareas destinadas a corregir los defectos o fallas imprevistas que se van presentando en los distintos elementos del recurso físico. Este tipo de trabajos son solicitados de manera

directa por las unidades usuarias y provocan la salida parcial o total en la operación del equipo o sistema involucrado.

- **Mantenimiento circunstancial:** Este tipo de mantenimiento es una mezcla entre rutinario, programado, avería y correctivo, ya que, por su intermedio se ejecutan acciones de rutina, pero no tiene un punto fijo en el tiempo para iniciar su ejecución, porque los sistemas atendidos funcionan de manera alterna. Se ejecutan acciones que están programadas en un calendario anual pero tampoco tiene un punto fijo de inicio por la razón anterior. Se atienden averías cuando el sistema que cumpla su función y el estudio de la falla permite la programación de su corrección eliminando dicha avería a mediano plazo. La atención de los SP en este tipo de mantenimiento depende no de la organización de mantenimiento que tiene a dichos SP dentro de sus planes y programas, sino de otros entes de la organización del SP, los cuales sugieren aumento en capacidad de producción, cambios de procesos, disminución en ventas, reducción de personal y/o turnos de trabajo.
- **Mantenimiento Preventivo:** conjunto de acciones destinadas a preservar la confiabilidad, disponibilidad y cumplimiento de la vida útil definidas para el recurso físico, mediante la realización de rutinas periódicas o predictivas. Este tipo de mantenimiento es programado de manera directa por la Unidad de Mantenimiento. Para esta categoría de mantenimiento se parte del supuesto que el equipo o sistema se encuentra en condiciones óptimas de funcionamiento.
- **Mantenimiento Contratado:** Es una estrategia administrativa donde el centro decide contratar de forma parcial o total servicios a terceros para el mantenimiento preventivo o correctivo con el objetivo de conservar y mantener el recurso físico. Esta podrá combinarse con las otras categorías de mantenimiento y de tipo de orden de trabajo, con el objetivo de obtener indicadores y costos diferenciados.

- **Programación del Mantenimiento:** Su objetivo es el de señalar cuándo se deben realizar las diferentes instrucciones técnicas de cada objeto de mantenimiento componente del SP. La programación puede ser para periodos anuales, semanales, mensuales, o diarios, dependiendo de la dinámica del proceso y del conjunto de actividades a ser programadas. En el caso de la planificación del mantenimiento programado, generalmente los programas cubren periodos de un año. Este tipo de programas son ejecutados por el personal de mantenimiento o por entes foráneos en el caso de actividades cuya ejecución es por contrato, y los tipos de frecuencia más comunes son quincenales, mensuales, bimestrales, trimestrales, semestrales y anuales. En el caso del mantenimiento rutinario, los programas cubren hasta periodos de una semana, ya que están compuestos por instrucciones simples que típicamente deben ser ejecutados por el mismo operario.

Además de los conceptos mencionados anteriormente, referentes a la norma COVENIN 2049(93), es necesario tener claros algunos otros conceptos, los cuales están presentes en la norma COVENIN 2500(93) y se mencionan a continuación.

- a) **Principio básico:** “es aquel concepto que refleja las normas de organización y funcionamiento, sistemas y equipos que deben existir y aplicarse en mayor o menor proporción para lograr los objetivos del mantenimiento” (Norma COVENIN 2500(93), p. 1).
- b) **Deméritos:** “es aquel aspecto parcial referido a un principio básico, que por omisión o su incidencia negativa origina que la efectividad de este no sea completa, disminuyendo en consecuencia la puntuación total de dicho principio” (Norma COVENIN 2500(93), p. 1).

2.3 Auditoría MES (Maintenance Effectiveness Survey)

El propósito de esta auditoría es definir donde se encuentran puntos débiles de la organización de mantenimiento para aprovechar las mejoras e identificar áreas de oportunidad para corregir en diferentes sectores de un departamento de mantenimiento (Marshall Institute, 2004).

La MES, por su traducción de las siglas auditoría de efectividad de mantenimiento, es de las principales herramientas para tener un conocimiento general de un sistema de mantenimiento. Debido a que es necesario saber cómo se está para saber hacia dónde se quiere ir.

Para la implementación de la encuesta se tiene que tener conocimientos de algunas características que se describen a continuación:

- La auditoría abarca preguntas en cinco áreas claves de mantenimiento: gestión de recursos, gestión de la información, mantenimiento preventivo y tecnología de equipos, planificación y programación, y soporte de mantenimiento.
- Considerar que para que los resultados sean sustanciales se aplique mínimo a 8 personas.
- La auditoría tiene una escala establecida para la medición de los resultados.
- La recolección de los datos debe ser sistemática y confidencial a fin de que los resultados obtenidos no se vean alterados por motivos externos.

Finalmente, la encuesta promueve que los resultados se compartan con aquellos que colaboraron con la misma. Esto para que se vea que su palabra tiene valor importante a la hora de tomar decisiones y para hacer un estado de conciencia ante el estado actual.

2.4 Indicadores de mantenimiento (norma VDI-2893)

Un indicador se describe como un parámetro numérico que facilita la información sobre un factor crítico identificado en la organización, en los procesos o en las personas respecto a las expectativas o percepción de los clientes en cuanto a costo-calidad y plazos. En otras palabras, es una expresión cuantitativa del comportamiento y desempeño de un proceso y cuya magnitud tiene que ser comparada con un nivel de referencia para así tener una desviación. Los indicadores son herramientas fundamentales para el mantenimiento dado que es vital medir para comparar y mejorar. Son instrumentos de control. Para definir bien los indicadores es importante recordar que para que sean útiles estos deben de ser pocos, claros de entender y calculables y finalmente útiles para obtener información rápida.

Existe una gran variedad de normas que rigen diferentes indicadores y propuestas de ellas para que haya un entendimiento global. Entre muchas se encuentra la Norma VD-2893 la cual presenta una variedad de indicadores que enmarcan múltiples áreas que se mencionan a continuación:

- Planificación de la estrategia
- Planificación presupuestaria
- Análisis de los puntos débiles en cuanto a tecnología y organización
- La verificación de la eficacia de las medidas proyectadas o realizadas
- Sistema y comparaciones de la empresa / puntos de referencia

2.5 Gestión

La importancia de gestionar viene en correlación con muchas preguntas como: ¿Por qué debemos gestionar la función mantenimiento? ¿No es más fácil y más barato acudir a reparar un equipo cuando se averíe y olvidarse de planes de mantenimiento, estudio de fallas, sistemas de organización, que incrementan notablemente la mano de obra indirecta? Dichas preguntas se las hace toda organización que requiere un departamento de mantenimiento y para ello es importante establecer puntos de porqué gestionar es vital para el mantenimiento. (García Garrido, 2003)

1. Porque la competencia obliga a rebajar costes. Por tanto, es necesario optimizar el consumo de materiales y el empleo de mano de obra. Para ello es imprescindible estudiar el modelo de organización que mejor se adapta a las características de cada planta; es necesario también analizar la influencia que tiene cada uno de los equipos en los resultados de la empresa, de manera que se dedique la mayor parte de los recursos a aquellos equipos que tienen una influencia mayor. Es necesario, igualmente, estudiar el consumo y el inventario de materiales que se emplean en mantenimiento; y es necesario aumentar la disponibilidad de los equipos, no hasta el máximo posible, sino hasta el punto en que la indisponibilidad no interfiera en el Plan de Producción.

2. Porque han aparecido multitud de técnicas que es necesario analizar, para estudiar si su implantación supondría una mejora en los resultados de la empresa, y para estudiar también cómo desarrollarlas, en el caso de que pudieran ser de aplicación. Algunas de estas técnicas son las ya comentadas: TPM (Total Productive Maintenance, Mantenimiento Productivo Total), RCM (Reliability Centered Maintenance, Mantenimiento Centrado en Fiabilidad), Sistemas GMAO (Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador), diversas técnicas de Mantenimiento Predictivo (Análisis vibracional, termografías, detección de fugas por ultrasonidos, análisis amperimétricos, etc.).

3. Porque los departamentos necesitan estrategias, directrices a aplicar, que sean acordes con los objetivos planteados por la dirección.

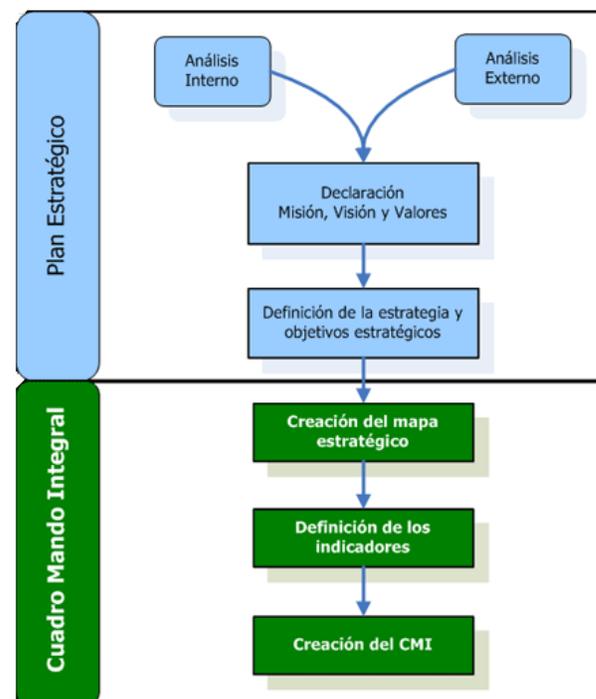
4. Porque la calidad, la seguridad, y las interrelaciones con el medio ambiente son aspectos que han tomado una extraordinaria importancia en la gestión industrial. Es necesario gestionar estos aspectos para incluirlos en las formas de trabajo de los departamentos de mantenimiento.

Por todas estas razones, es necesario definir políticas, formas de actuación, es necesario definir objetivos y valorar su cumplimiento, e identificar oportunidades de mejora. En definitiva, es necesario gestionar mantenimiento.

2.6 Cuadro de mando integral

Un Cuadro de Mando Integral (CMI), o Balanced Scorecard (BSC), es una herramienta o modelo de métrica para reflejar con base a la misión y visión de una entidad sus aspectos desde diferentes perspectivas, por ejemplo: financieras, cliente o procesos internos. Su cualidad es brindar una base estable para poseer indicadores que fortalecen los objetivos. Dichos indicadores pueden obtenerse con los datos actuales o requieren de información nueva, lo cual hace que se conduzca a un buen rendimiento y autoevaluación de las actividades.

Para la construcción de un CMI existen variedad de pasos propuestos, pero todos se caracterizan con un diagrama de flujo general, el cual se muestra en la siguiente figura.



Fuente: (Macros, 2016)

Figura 2-1. Flujograma para creación de Cuadro de Mando Integral

3 CONOCIMIENTO DEL ENTORNO DEL DEPARTAMENTO

3.1 Estructura departamental

El Hospital posee la entidad de Logística y Operaciones que está conformado por diferentes departamentos para el cumplimiento de los servicios que se brindan. Dichos departamentos son: servicios generales, compra de equipo médico, equipo médico, central de distribución y finalmente el de mantenimiento de infraestructura y electromecánica.

El Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma está conformado por tres cabezas principales (Ing. Civil, Ing. Electromecánico y Arquitecto), un asistente administrativo y doce técnicos. El encargado que es responsable del funcionamiento del Departamento es el Ingeniero Civil, el cual fue el supervisor durante la construcción del Hospital.

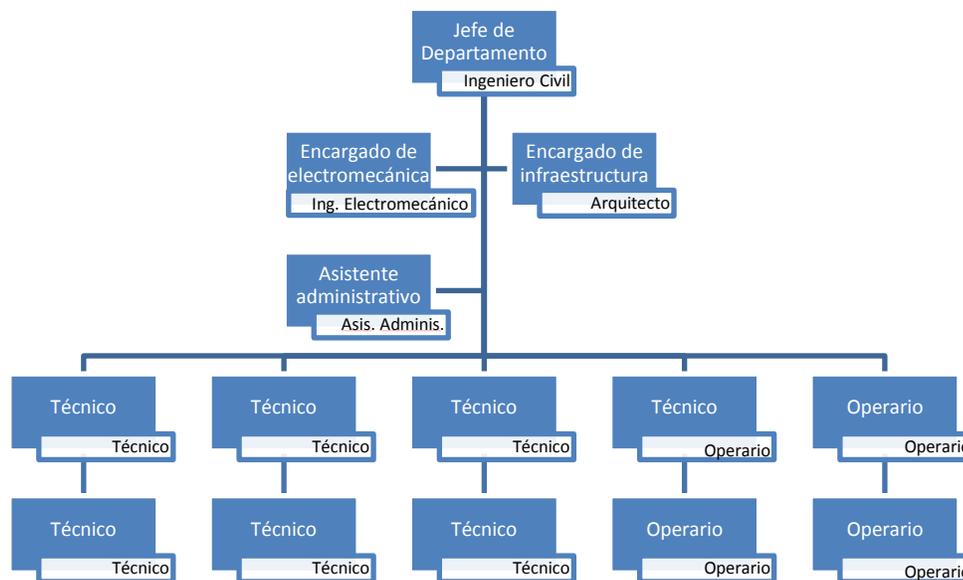
El Electromecánico entre sus principales funciones, supervisa todo con lo que respecta a los equipos electromecánicos del Hospital, en su mayoría, esto se refiere a todos los contratos tercerizados para el cumplimiento del mantenimiento electromecánico. Dicho tema se abarcará en una sección posterior. Agregado a esto se encuentra los mantenimientos rutinarios que se les realiza a los equipos durante cada día en el transcurso de la semana. El Arquitecto supervisa el mantenimiento de infraestructura del Hospital como tal y regula el mantenimiento rutinario de este y los contratos tercerizados que se posee.

Los técnicos están especializados en diferentes áreas que ayudan a que la supervisión de los mantenimientos tercerizados se tenga una verificación de alguien especializado del área. Aunque cabe agregar que por motivos de rotación de horarios no siempre se posee el personal que corresponde a la supervisión respectiva.

Por último, con lo que respecta a la estructura departamental principalmente como se aprecia en la

Fuente: Departamento de Mantenimiento HDT

Figura 3-1 este es el actual organigrama del Departamento. Se aprecia que la estructura departamental es muy plana, sin subdivisión del personal por especialidad técnica, resultado de la tierna gestión en mantenimiento en donde la autoridad se encuentra ambigua, lo que limita la dinámica de las áreas operativa.



Fuente: Departamento de Mantenimiento HDT

Figura 3-1. Organigrama actual del Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma

3.2 Gestión del Departamento actual

El Departamento de Mantenimiento como tal tiene que cumplir tanto mensual como anualmente con objetivos solicitados por sus superiores, en otras palabras: Logística y Operaciones. Para una mejor comprensión se realizó una reunión sobre a este tema

con el encargado del Departamento con el fin que se abarcaran diferentes temas del área.

La ejecución presupuestaria es uno de los requerimientos. Esta involucra el pago de servicios de operativa del hospital, contratos de mantenimientos, proyectos aprobados, compra de materiales y herramientas para técnicos. Y se lleva controlada por partidas presupuestarias las cuales deben cumplir con un porcentaje de uso del presupuesto brindado anualmente.

Luego se encuentra el cumplimiento de pago de servicios básicos para la operativa del Hospital, por ejemplo el agua. Este se enfatiza en que todo lo que respecta al pago puntual y el seguimiento de estos mensualmente. Se debe llevar controlado todos los pagos realizados y registrados para la debida justificación de los gastos generados por el Departamento.

Seguidamente se encuentra el cumplimiento de los contratos de mantenimiento. Esto es referido a los mantenimientos tercerizados y su programación. De manera que se lleva el control de las mismas y se debe cumplir a su vez con un porcentaje establecido de dichas visitas. Esto se da por temas operativos debido a que pueden surgir contratiempos ante ellas.

También se debe de cumplir con el registro de las rutinas, tanto electromecánicas como de infraestructura, que realizan los técnicos a lo largo del año. Esto semejante a los contratos de mantenimiento, se deben de cumplir con un porcentaje de las rutinas programadas considerando siempre los contratiempos que puedan existir.

Un tema de suma importancia que se abarcó son los indicadores con los cuales se está manejando el Departamento. Estos indicadores fueron decididos tanto por el encargado como por su superior, para tener los primeros indicadores. Cabe agregar que dichos indicadores fueron desarrollados internamente, es decir, no se rigen con base a una norma. Se puede notar que dichos indicadores se hicieron con base al

avance que se ha hecho con el uso del software de mantenimiento que se expone posteriormente. Los indicadores se muestran a continuación:

- Órdenes de trabajo por tipo de OT por técnico
- Tiempo de respuesta por técnico por tipo de OT
- Tiempo promedio de ejecución por técnico
- Cantidad de OT por estado por Técnico
- Cantidad de OT por estado por técnico
- Cantidad de OT por promedio por prioridad
- Tiempo efectivo por técnico por semana
- Tiempo de paro del equipo

Se puede apreciar que los indicadores son meramente operativos y de construcción interna, carecen de indicadores económicos y organizacionales. Esto va de la mano con la escasez de datos históricos para la determinación de métricas normalizadas.

Luego se abarcó el tema de las reuniones que se desarrollan en el departamento, estas se desarrollan más o menos programadas. Dentro de estas se lleva el control del personal principal (Ingeniero, Arquitecto y Asistente Administrativo), de sus labores asignadas y de los contratos a llevar. Se tiene un listado de todo lo que se realiza, ya sea finalizado o en proceso. Se discute de los problemas que se presentaron para cumplir las tareas. Y por último se asignan las nuevas labores a cumplir.

Por último, el encargado enfatizó que el departamento se está viendo como un gasto; como es común en toda institución, que el Departamento es un costo negativo. El problema es que actualmente no poseen una forma de demostrar que es una inversión.

3.3 Los mantenimientos electromecánicos y de infraestructura

Como es de saber, los mantenimientos industriales se han visto influenciados por la tercerización o también conocido como “outsourcing”. El Hospital de Trauma no se escapa de dicho efecto, de manera que en este subárea se estudiarán los mantenimientos que son requeridos y también los tercerizados del Hospital. Para ello se utilizará la información brindada por el encargado del Departamento para una mejor comprensión.

Actualmente el Departamento se subdivide en el área de Infraestructura y la Electromecánica. Cada una abarca los equipos y elementos que involucra el mismo en cuanto a mantenimientos, como se ha explicado en secciones anteriores. Para una mejor comprensión se puede observar tanto en la Figura 3-2 y Figura 3-4 el listado de los equipos electromecánicos y de infraestructura respectivamente. Los cuales son llevamos por el ingeniero y el arquitecto. De igual manera el nivel de criticidad en una escala de colores se aprecia en la Figura 3-2 con lo que respecta a los equipos electromecánicos. Cabe agregar que el fiscalizador es el encargado de dicho equipo y el técnico es el encargado de supervisar el mantenimiento.

Se entiendo que un Hospital conlleva muchos equipos involucrados y hay que considerar el parámetro de que su mantenimiento es de suma importancia para su funcionamiento. De esta manera se tiene que llevar de la menor manera su registro, para que se satisfaga la disponibilidad y confiabilidad.

Finalmente el control de los mantenimientos tercerizados, que en realidad son su mayoría, se encuentran en la Figura 3-1. Se puede notar que en mayor cantidad son electromecánicos. Los de infraestructura son muy generales. El tema de la tercerización fue implementado por contratos desde la inauguración del Hospital, y muchos de ellos tienen una durabilidad de 4 años. Luego de ello se deben hacer los estudios pertinentes para las renovaciones.

CONTRATOS ACTIVOS MANTENIMIENTO	
1	Planta de Tratamiento y fosa de bombeo
2	Aire acondicionado
3	Plantas de emergencia de energía
4	Sistema de agua caliente
5	Sistema de agua potable
6	Sistema de llamado de enfermeras
7	Sistema de Relojes Digitales
8	Sistema contra incendio de agente limpio
9	Sistema de detección de incendios
10	Elevadores
11	Agujas de control de acceso
12	Sistema de portones automáticos arrollables
13	Sistema de correo neumático
14	Sistema de control de robo
15	Sistema de control de acceso
16	Sistema de monitoreo
17	Sistema de puertas automáticas
18	Sistema de UPS
19	Sistema de tableros aislados y Relojes de quirófanos
20	Easymaint
21	Aire acondicionado de precisión
22	Sistema de Gases Médicos
23	Tuberías Gases médicos
24	Sistema de Bomba de Incendio
25	Distribución eléctrica

Fuente: Departamento de Mantenimiento HDT

Figura 3-1. Listado de los principales contratos activos de mantenimiento del Hospital de Trauma

	SISTEMA	CANTIDAD EQUIPOS
1	Planta de Tratamiento y fosa de bombeo	21
2	Sistema de Sonido	635
3	Aire acondicionado	372
4	Plantas de emergencia o de energía	3
5	2 tanques Diesel y su sistema de tuberías	8
6	2 tanques de gas LPG y su sistema de tuberías	16
7	Sistema de agua caliente	9
8	Sistema de agua potable	7
9	Sistema de llamado de enfermeras	600
10	Sistema de Relojes Digitales	85
11	Sistema supresión de incendios	1885
12	Sistema contra incendio de agente limpio	36
13	Sistema detección de incendios	1469
14	Elevadores	13
15	Agujas de control de acceso	2
16	Sistema de portones automáticos arrollables	8
17	Sistema de correo neumático	76
18	Sistema de control de robo	25
19	Sistema de control de acceso	518
20	Sistema de monitoreo	341
21	Sistema de puertas automáticas	91
22	Sistema de UPS	20
23	Sistema de pararrayos	-
24	Sistema de tableros aislados y Relojes de quirófanos	22
25	Easy maint	1
26	Aire acondicionado de precisión	14
27	Sistema de Gases Médicos	1687
28	Tuberías Gases médicos	-
29	Sistema BMS Aire Acondicionado	8
30	Sistema de Bomba de Incendio	5
31	Distribución eléctrica	254
32	Equipo Nutrición	191
		8422

Fuente: Departamento de Mantenimiento HDT

Figura 3-2. Listado de sistemas electromecánico del Hospital de Trauma

Criticidad	Baja	Media	Alta
Estado			

Fuente: Departamento de Mantenimiento HDT

Figura 3-3. Escala de colores para criticidad Figura 3-2

	INFRAESTRUCTURA "COMPONENTES"	CANTIDAD
1	Cableado Estructurado	-
2	Tubería de aguas negras	-
3	Tuberías de aguas pluviales	-
4	Tuberías de agua potable	-
5	Tuberías de agua caliente	-
6	Mobiliario administrativo	903
7	Mobiliario acero inoxidable	260
8	Tomacorrientes	-
9	Lámparas y luminarias	-
10	Paredes	-
11	Pisos	-
12	Cielos	-
13	Apagadores	-
14	Aabados y enchapes	-
15	Pintura	-
16	Puertas metálicas	465
17	Puertas Europa Vidrio Laminado	161
18	Ventanas	-
19	Sistema cableado Eléctrico	-
20	Techos	-
21	Fachadas	-
22	Parqueo de adoquines	-
23	Azotea	-
24	Obras exteriores	-
25	Piezas sanitarias y accesorios	-
26	Señalización	-
27	Accesorios varios	-
28	Televisores	55
29	Bumpers y protectores de pared	-
30	Impermeabilización	-
31	Cortinas	282
32	Equipo de Cómputo	-
33	Rodapie	-
34	Puertas Euromobilia	13
35	Puertas Fenólicas	93
36	Cajas Entone (Kolbi TV)	55
		2287

Fuente: Departamento de Mantenimiento HDT

Figura 3-4. Listado de los principales componentes de Infraestructura del Hospital de Trauma

3.4 Software de mantenimiento

Lo que es la gestión del mantenimiento asistido por computadora (GMAO) o también conocido como un CMMS (Computerized Maintenance Management System) son sistemas de información que permiten gestionar, controlar y almacenar toda información que corresponde a operaciones de mantenimiento. Su intención es aumentar la efectividad del mantenimiento. Pero, es importante dejar claro que un GMAO es solo una parte de información a nivel empresarial. El cual tiene que ser bien manipulado para que se pueda considerar útil.

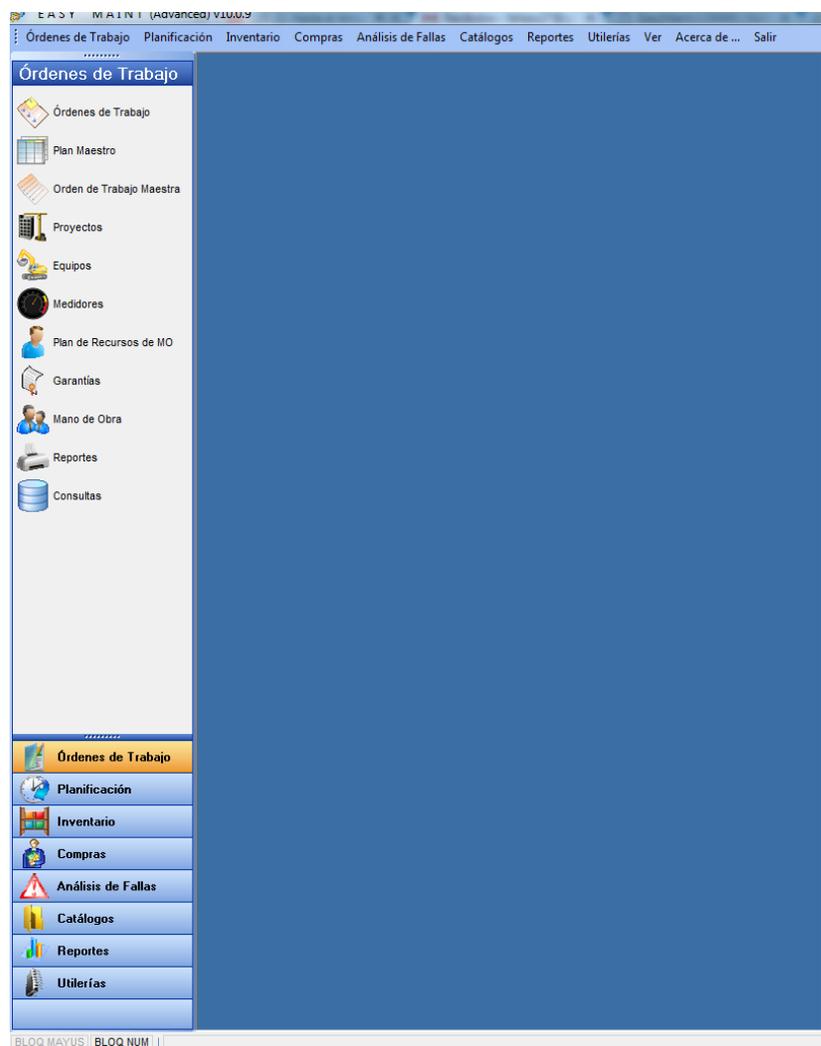
El software que se implementa en la institución es el EasyMaint, el cual no se había implementado hasta que se dio el inicio del Hospital de Trauma. Además, el software presenta molestias de funcionamiento que lo sacan de operación, de cierta manera debido a que todos los datos que se manejan se guardan en las oficinas centrales del INS que se encuentran en San José centro. Por último, cabe agregar que los que implementan el software consideran que es muy limitado, rígido o poco flexible y no le dan el buen visto.

Para una explicación general del software se implementará un resumen de la información obtenida en la página de este, con el fin de que se entienda cuáles herramientas posee. El software se describe como un sistema para la gestión del mantenimiento de activos, el cual se describe como simple, fácil de usar y flexible. Se puede apreciar en la Figura 3-5 la página principal del software al iniciar sesión.

Las cualidades principales que posee el EasyMaint se muestran en la Figura 3-6. De las cuales se implementan en el Departamento: solicitud de trabajo, órdenes de trabajo, planificación, proyectos, plan maestro de mantenimiento, envió de correos, recursos e informes y gráficos.

Con lo que respecta con la sección de medidores y contadores se obtienen todos los datos de la base de datos del EasyMaint y se procesan externamente para generar indicadores o gráficos requeridos. Lo cual hace que no se obtenga directamente del software. Y se maneja todo esto en Excel. Es aquí donde el asistente administrativo se encarga de procesar dicha información.

Por último, cabe agregar que el software ha estado instalado desde el inicio de Hospital, pero se empezó a implementar hasta hace poco.



Fuente: Departamento de Mantenimiento HDT
Figura 3-5. Ventana Principal del EasyMaint



Fuente: <http://easymaint.net/>

Figura 3-6. Funciones Principales del Software EasyMaint

3.5 Bodegas

Como es de saber, las bodegas y el inventario son de suma importancia para el Departamento de Mantenimiento. La disponibilidad de recursos, materiales y repuestos es reflejado en una institución como una ventaja competitiva. Y la minimización de estos costos es un reflejo de un buen control por parte de mantenimiento, para tener la mayor disponibilidad posible ante los diferentes mantenimientos a aplicar.

El Hospital maneja un inventario de materiales distribuidos en diferentes bodegas establecidas en el piso número tres.

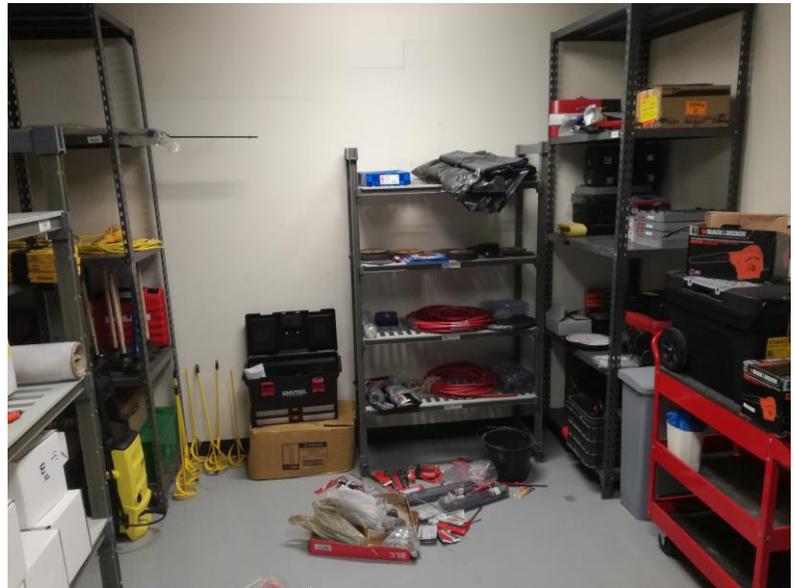


Fuente: Elaboración propia, draw.io

Figura 3-7. Distribución de bodegas del Hospital de Trauma en la planta 3

- A: Herramienta manual y eléctrica
- B: Iluminación y equipo eléctrico
- C: Equipo de seguridad y todo referente a puertas y llavines
- D: Equipo de fontanería y químicos

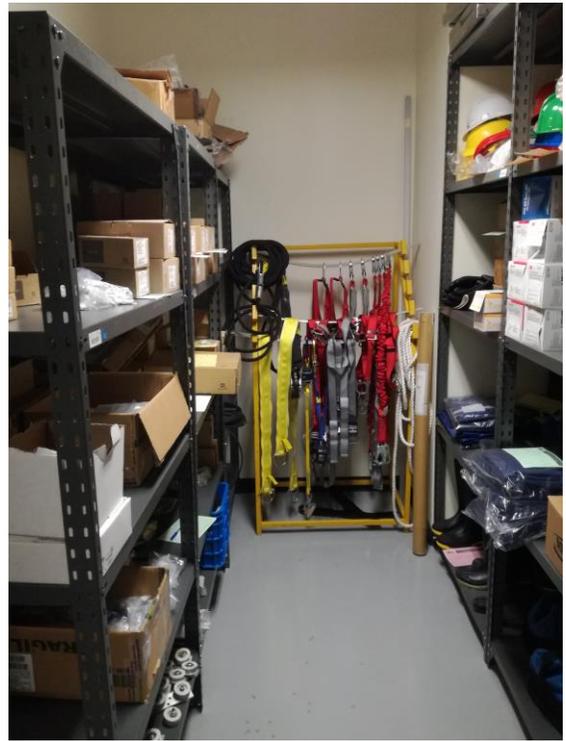
Había un encargado de ellas, pero, conforme el tiempo, tuvo que cumplir otras funciones de las cuales se perdió control de ellas y posteriormente se le transfirió dicha carga a otro encargado. Finalmente, el control de salida y entrada de todos los componentes es llevada con base a una lista, la cual no es al cien por ciento fiable. Cabe agregar que donde se encuentra las bodegas no estaba previsto para que cumpliera dicha información y es por eso que no posee una bodega principal. Por último, se tuvo que implementar otros espacios como bodegas, los cuales no están previstos y se incumple con las condiciones de estos.



Fuente: Departamento de Mantenimiento HDT
Figura 3-8. Bodega A del Hospital de Trauma



Fuente: Departamento de Mantenimiento HDT
Figura 3-9. Bodega B del Hospital de Trauma



Fuente: Departamento de Mantenimiento HDT
Figura 3-10. Bodega C del Hospital de Trauma



Fuente: Departamento de Mantenimiento HDT
Figura 3-11. Bodega D del Hospital de Trauma

4 DIAGNÓSTICO DE LA MADUREZ DEL DEPARTAMENTO

4.1 Metodología para la evaluación del Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma

Una auditoría es una herramienta de revisión sistemática y para la medición de mantenimiento no hay una fórmula exacta, por ende, la existencia de múltiples auditorías. Los resultados de las técnicas de auditorías ayudan a una visualización de la efectividad del mantenimiento en una organización a nivel externo e interno (Parra & Crespo, 2012).

El objetivo que tiene el diagnóstico y análisis es determinar el grado de madurez del Departamento en diferentes áreas de estudio. Con este estudio se puede establecer en qué parámetros se encuentra más débil el modelo de gestión a proponer y qué elementos de gestión debe enfatizar mayormente dicho modelo. Para realizar la evaluación del Departamento se implementó la Norma COVENIN 2500 (1993). Cabe mencionar que la norma se enfoca en múltiples factores mencionados en el marco teórico.

Con el estudio realizado del Departamento se puede determinar en qué elementos, de las diferentes áreas estudiadas, se es más eficiente y cuáles en caso contrario no. Esto con el fin de hacer de una manera más gráfica la comprensión del estado actual del Departamento. En el Gráfico 4-1 se muestra el “Polígono de Productividad del Mantenimiento” o también conocido como “Radar de Mantenimiento” que se obtiene al aplicar la Norma mostrando en el nivel óptimo en cada área.

La realización de esta encuesta se hizo ante diferentes personas del grupo de trabajo del Departamento. Esto de forma que se realizaran las consultas a los encargados de cada sub área. Conforme a esto, que las respuestas obtenidas en las respectivas consultas fuesen completadas de la mejor manera. A su vez, se realizó una revisión general de la encuesta con el encargado del Departamento.

Cabe agregar que el área de Mantenimiento Circunstancial se omitió en la encuesta dado que el Ingeniero Electromecánico Erick Rojas Rojas del Departamento confirmó

que ese tipo de mantenimiento no es aplicado en el Hospital. De manera que en el Gráfico 4-1 se omite dicha área.

Ahora, de manera paralela, se realizó una segunda auditoría que se basa en una técnica denominada “Maintenance Effectiveness Survey (MES)”. Dicha encuesta es tomada de INGEMAN que es una entidad que se enfoca en el desarrollo de la ingeniería de mantenimiento. La encuesta es una herramienta para identificar áreas con oportunidad de mejora. Similarmente a la de COVENIN. Se realizó con el fin de sustentar los resultados obtenidos en la de COVENIN. Esta estudia 5 áreas recursos gerenciales, gerencia de la información, equipos y técnicas de mantenimiento preventivo, planificación y ejecución y por último soporte, calidad y motivación. El Gráfico 4-2 muestra el nivel óptimo de cada área estudiada con la MES.

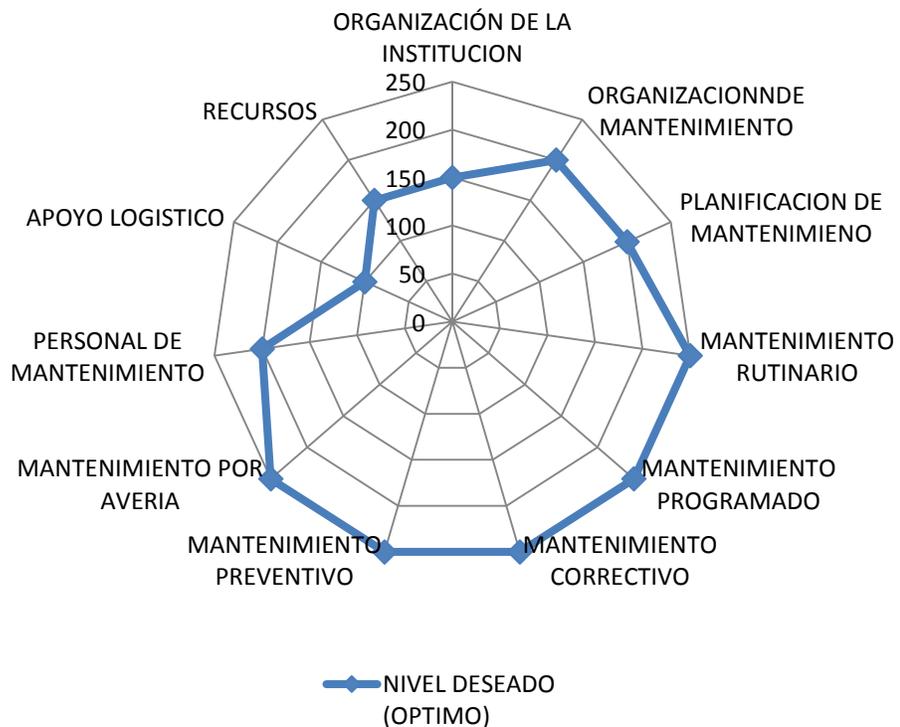


Gráfico 4-1. Polígono resumen de productividad del mantenimiento para COVENIN
Fuente: Elaboración Propia, Excel

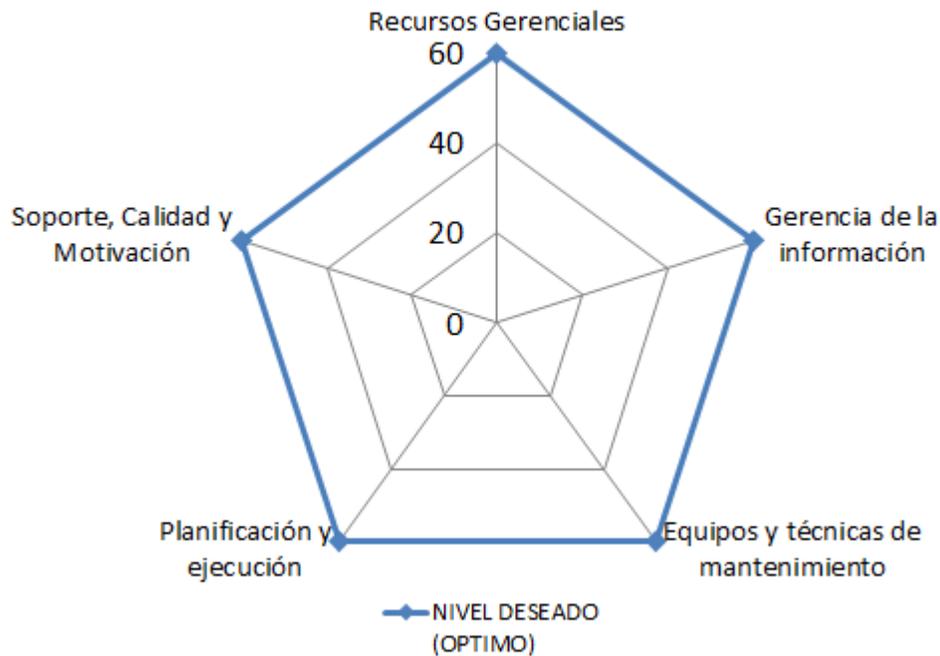


Gráfico 4-2. Polígono resumen de efectividad de mantenimiento para auditoría MES

Fuente: Elaboración Propia, Excel

4.1.1 Escala de medición para la NORMA COVENIN

La presente escala se hace con base a la misma Norma COVENIN, de esta manera se sigue una misma línea de evaluación. La escala se determina de acuerdo a una nota de entre 0 y 100. Esta escala es determinada entre los criterios que se evalúan individualmente. Dicha escala se subdivide en cinco niveles que se explican a continuación:

1. Excelencia 91-100%= Existe una Gestión de Mantenimiento Clase Mundial con las mejores prácticas operacionales.
2. Competencia 81-90%= Existe una Gestión de Mantenimiento con tendencia a Clase Mundial, pero existen pequeñas brechas por cerrar. Es un sistema muy bueno con nivel de operaciones efectivas.

3. Entendimiento 71-80%= Existe una Gestión de Mantenimiento básica, por encima del promedio. Se aplican algunas de las mejores prácticas de Mantenimiento de Clase Mundial.
4. Conciencia 51-70%= Existe una Gestión de Mantenimiento básica, pero se desconocen las mejores prácticas de Mantenimiento de Clase Mundial o de las filosofías de mantenimiento existente. En promedio y con oportunidades para mejorar.
5. Inocencia 0-50%= No existe una Gestión de Mantenimiento básica. Por debajo del promedio con muchas oportunidades de mejora.

4.1.2 Escala de medición para MES

La presente escala se hace con base a INGEMAN, de esta manera se sigue la misma línea de valuación. La escala se determina de acuerdo a la sumatoria de la sumatoria de todas las áreas estudiadas. Finalmente, la escala se divide en cinco niveles que se describen a continuación:

1. 261-300: Categoría “Clase Mundial” / nivel de excelencia en mantenimiento
2. 201-260: “Muy Buena” / nivel de buenas prácticas en mantenimiento.
3. 141-200: “Por arriba del nivel promedio” / nivel no muy bueno de mantenimiento, con oportunidad para mejorar.
4. 81-140: Categoría “Por debajo del promedio” / nivel no muy bueno de mantenimiento, con oportunidades para mejorar.
5. 0-80: Categoría “Muy por debajo del promedio” / nivel muy bajo de mantenimiento con muchas oportunidades para mejorar.

4.1.3 Contenido de la plantilla de evaluación de la Norma COVENIN 2500(93)

A continuación se describe la plantilla para la evaluación del conocimiento de la madurez de la organización con base a la Norma Tabla 4-3. La platilla está constituida por diferentes columnas que cumplen la función de llegar al resultado de la evaluación.

En la columna A se muestra las áreas estudiadas con base a la Norma; en la B se encuentran los principios básicos que se subdivide cada área; seguidamente la C muestra los puntos de cada principio básico evaluado y la totalidad de los puntos de cada área. La columna D es donde se coloca la puntuación por los múltiples deméritos que contiene cada principio básico; la columna E muestra el total de los puntos en los deméritos para cada principio básico; la columna F muestra la diferencia entre la comuna C y E para tener los puntos totales obtenidos en el principio básico y también muestra la totalidad de puntos obtenidos para cada área. **La** columna G muestra el porcentaje de aprobación obtenido para cada principio básico y para cada área en promedio.

Finalmente se obtiene la puntuación global del departamento haciendo el promediado de todas las áreas estudias. Se muestran los diferentes resultados en múltiples gráficos para mejor visualización.

4.2 Resultados obtenidos de la evaluación aplicada al Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma

4.2.1 Norma COVENIN

En la Tabla 4-1 se muestra las áreas de evaluación de la respectiva encuesta y sus brechas. Cabe mencionar que el área de mantenimiento circunstancial, según indicó el Ingeniero Electromecánico del Departamento, no aplica a este tipo de mantenimiento, por lo cual se da por entendido el tener una nota de 0. En cuanto a las diferentes áreas estudiadas se debe hacer énfasis en los siete elementos que se encuentran en la escala de conciencia. La cual por su descripción en la sección anterior el Departamento tiene un desconocimiento de las mejores prácticas del Mantenimiento de Clase Mundial (Ver Anexo 1).

Tabla 4-1. Cuadro resumen de las áreas de evaluación de la Norma COVENIN 2500(93) del Departamento de Mantenimiento

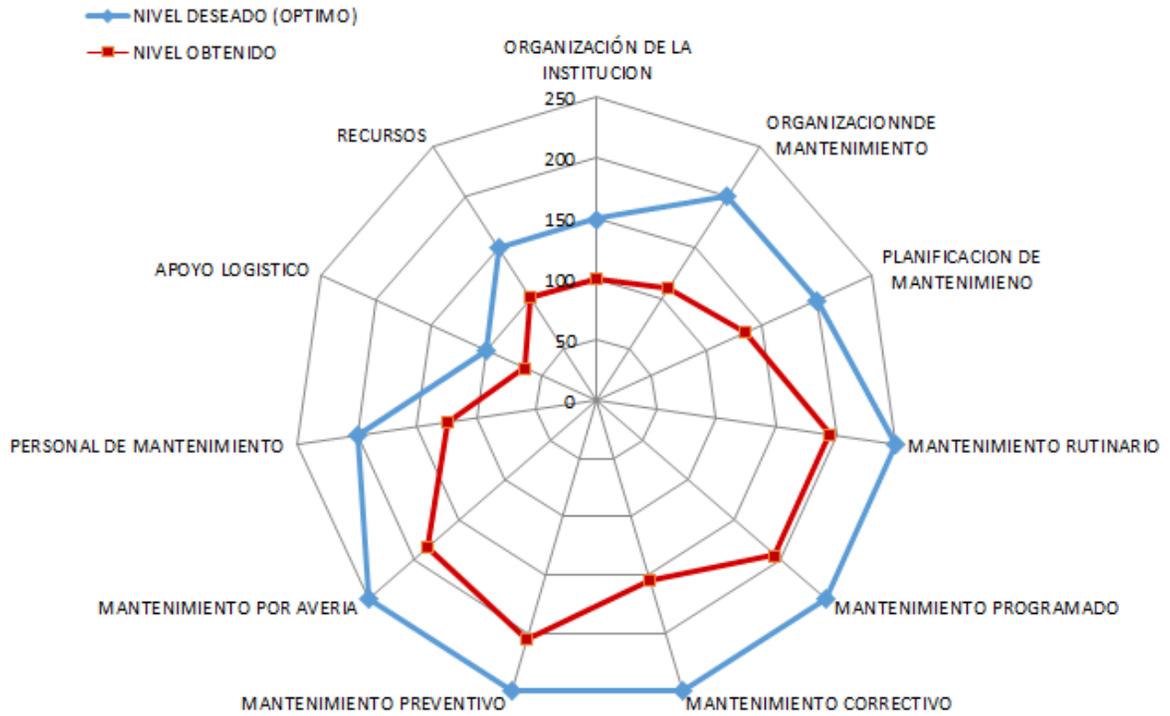
ÁREA	NIVEL DESEADO (ÓPTIMO)	NIVEL OBTENIDO	% APROBACIÓN	BRECHA
ORGANIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN	150	100	67	33
ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO	200	110	55	45
PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO	200	135	68	33
MANTENIMIENTO RUTINARIO	250	195	78	22
MANTENIMIENTO PROGRAMADO	250	195	78	22
MANTENIMIENTO CIRCUNSTANCIAL	250	0	0	100
MANTENIMIENTO CORRECTIVO	250	155	62	38
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	250	205	82	18
MANTENIMIENTO POR AVERÍA	250	185	74	26
PERSONAL DE MANTENIMIENTO	200	125	63	38
APOYO LOGÍSTICO	100	65	65	35
RECURSOS	150	101	67	33

Fuente: Elaboración Propia, Excel

Tabla 4-2. Escala de color para Tabla 4-1

EXCELENCIA	91-100%
COMPETENCIA	81-90%
ENTENDIMIENTO	71-80%
CONCIENCIA	51-70%
INOCENCIA	0-50%

El gráfico radar se puede apreciar en el Gráfico 4-3, en el cual se puede denotar las diferentes brechas con base al nivel óptimo de un departamento de mantenimiento según la Norma.



Fuente: Elaboración Propia, Excel

Gráfico 4-3. Gráfico Radar de los resultados de la evaluación de la norma COVENIN 2500(93) al Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma

Tabla 4-3. Ficha resumen de la evaluación de la norma COVENIN 2500(93)

A	B	C	D (D1-D2...Dn)												E	F		
			DEMERITOS															TOTAL DEM
Area	Principio Basico	Pts																
I ORGANIZACION DENTRO DE LA INSTITUCION	1.FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	60	10	15	0											25	35	58
	2.AUTORIDAD Y AUTONOMIA	40	0	0	10	5										15	25	63
	3.SISTEMA DE INFORMACION	50	10	0	0	0	0	0	0							10	40	80
	TOTAL OBTENIBLE	150	TOTAL OBTENIDO												100	67		
II ORGANIZACION DE MANTENIMIENTO	1. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	80	0	15	0	10	0	15								40	40	50
	2.AUTORIDAD Y AUTONOMIA	50	0	5	10	10										25	25	50
	3.SISTEMA DE INFORMACION	70	15	0	10	0	0	0								25	45	64
	TOTAL OBTENIBLE	##	TOTAL OBTENIDO												110	55		
III PLANIFICACION DE MANTENIMIENTO	1.OBJETIVOS Y METAS	70	10	5	0	0										15	55	79
	2.POLITICAS PARA INFORMACION	70	15	10	0	0										25	45	64
	3.CONTROL Y EVALUACION	60	10	10	0	0	0	0	0	5						25	35	58
	TOTAL OBTENIBLE	##	TOTAL OBTENIDO												135	68		
IV MANTENIMIENTO RUTINARIO	1.PLANIFICACION	100	0	0	0	0	10	10								20	80	80
	2.PROGRAMACION E IMPLEMENTACION	80	0	0	0	0	0	5	0	0						5	75	94
	3.CONTROL Y EVALUACION	70	5	5	0	0	0	5	15							30	40	57
	TOTAL OBTENIBLE	##	TOTAL OBTENIDO												195	78		
V MANTENIMIENTO PROGRAMADO	1.PLANIFICACION	100	0	15	0	10	5	0	0							30	70	70
	2.PROGRAMACION E IMPLANTACION	80	10	0	0	10	0	0								20	60	75
	3.CONTROL Y EVALUACION	70	0	0	0	0	0	5	0							5	65	93
	TOTAL OBTENIBLE	##	TOTAL OBTENIDO												195	78		
VI MANTENIMIENTO CIRCUNSTANCIAL	1.PLANIFICACION	100	20	20	20	20	20									100	0	0
	2.PROGRAMACION E IMPLANTACION	80	15	20	15	15	15									80	0	0
	3.CONTROL Y EVALUACION	70	15	15	10	10	20									70	0	0
	TOTAL OBTENIBLE	250	TOTAL OBTENIDO												0	0		
VII MANTENIMIENTO CORRECTIVO	1.PLANIFICACION	100	15	0	5	0										20	80	80
	2.PROGRAMACION E IMPLANTACION	80	15	0	15	10										40	40	50
	3.CONTROL Y EVALUACION	70	0	10	10	15										35	35	50
	TOTAL OBTENIBLE	##	TOTAL OBTENIDO												155	62		
VIII MANTENIMIENTO PREVENTIVO	1. DETERMINACION DE LOS PARAMETROS	80	10	20	0	0	5									35	45	56
	2. PLANIFICACION	40	0	0												0	40	100
	3. PROGRAMACION E IMPLEMENTACION	70	0	0	0	0	0									0	70	100
	4. CONTROL Y EVALUACION	60	0	0	10	0										10	50	83
TOTAL OBTENIBLE	##	TOTAL OBTENIDO												205	82			
IX MANTENIMIENTO POR AVERIA	1.ATENCION A FALLAS	100	0	10	0	10	0	0								20	80	80
	2.SUPERVISION Y EJECUCION	80	0	0	0	0	0	0	0	0						0	80	100
	3.INFORMACION SOBRE AVERIAS	70	0	5	20	20										45	25	36
	TOTAL OBTENIBLE	##	TOTAL OBTENIDO												185	74		
X PERSONAL DE MANTENIMIENTO	1.CUANTIFICACION DE LAS NECESIDADES DEL PERSONAL	70	20	20	0											40	30	43
	2.SELECCION Y FORMACION	80	0	0	0	0	0	0	0	0						0	80	100
	3.MOTIVACION E INCENTIVOS	50	15	10	10	0										35	15	30
	TOTAL OBTENIBLE	##	TOTAL OBTENIDO												125	63		
XI APOYO LOGISTICO	1.APOYO ADMINISTRATIVO	40	10	0	10	0	5									25	15	38
	2.APOYO GERENCIAL	40	0	0	0	0	5									5	35	88
	3.APOYO GENERAL	20	5	0												5	15	75
	TOTAL OBTENIBLE	100	TOTAL OBTENIDO												65	65		
XII RECURSOS	1.EQUIPOS	30	0	0	0	5	0	5								10	20	67
	2.HERRAMIENTAS	30	0	0	0	0	0									0	30	100
	3.INSTRUMENTOS	30	0	0	0	0	0									0	30	100
	4.MATERIALES	30	3	3	3	3	0	3	3	0	0	3				21	3	30
	5.REPUESTOS	30	0	3	3	3	0	3	3	0	0	3				18	12	40
	TOTAL OBTENIBLE	150	TOTAL OBTENIDO												101	67		

Puntuacion global (%) 68,91

Fuente: Elaboración Propia, Excel

La Tabla 4-3 muestra el desglose global de la norma COVENIN 2500(93) aplicada al Departamento del Hospital de Trauma. De manera que se puede apreciar que la nota final global con respecto al grado de madurez del departamento es de 68,91. Lo cual, con base a la escala establecida por la misma norma, representa un nivel de conciencia. Recordando que está definida como una gestión de mantenimiento básica.

El Departamento con el tiempo se ha dado cuenta que es necesario un modelo de gestión debido a que se trabaja sin un plan integral de mantenimiento que esté destinado a objetivos y estrategias que generen planes de mejora ante las deficiencias actuales que se presentan en el Departamento. En otras palabras, el principio de mejora continua se encuentra inconsistente. Con lo que respecta a este tema, se sabe que ante un modelo de gestión es de suma importancia para que se logren metas y objetivos establecidos dentro del Departamento.

Con lo que respecta a los mantenimientos aplicados. Se denota que algunos se encuentran en una escala de entendimiento. La exigencia del Hospital, en cuanto a su funcionamiento, todos los días sus 24 horas, hace que se justifique. Esta exigencia ha dado como resultado que los mantenimientos, como el rutinario, el programado y el preventivo, estén controlados de la mejor manera. Aun así, hay que reafirmar ciertos elementos que harán que dichos mantenimientos mejoren.

Por último, con lo que respecta a la Norma COVENIN se puede enfatizar como el área que engloba la parte de organización en sí del Departamento se mantiene con brechas muy altas. Es importante recalcar dichos elementos, ya que reflejan la utilidad de un necesario modelo de gestión. Agregado a esto, se encuentran las áreas de personal, apoyo logístico y recursos, con cualidades semejantes en cuanto a sus brechas. Todas las áreas se estudian individualmente en la sección 5 de análisis de los resultados.

4.2.2 MES

La Tabla 4-4 muestra el resumen de los datos obtenidos al desarrollar la encuesta de MES (Maintenance Effectiveness Survey). Está conformada por 60 preguntas y fue completada por diez miembros del Departamento. Como recomendación INGEMAN establece un mínimo de 8 encuestas para que cumpla con las condiciones de la técnica de auditoría.

Se puede destacar el resultado total de 195 que según el nivel de jerarquización propuesto por la auditoría MES se encuentra en un nivel aceptable de mantenimiento. Esto es un resultado semejante a la Norma COVENIN en una escala de 0 a 100 debido que da como resultado un 65. Y como toda encuesta de mantenimiento lo que brinda es de manera más visual donde se encuentran las oportunidades de mejora. Esto con el fin de aumentar la categoría del Departamento.

Cabe destacar que entre las brechas que se muestran en la Tabla 4-4, que se muestran en una escala de colores roja, todas poseen una nota muy similar, lo cual indica que el nivel obtenido entre las áreas estudiadas se encuentra mayormente en un estado regular. Por último, es importante mencionar que la encuesta se llevó a cabo de manera digital para un manejo de datos. Para esto mejor ver el Anexo 5.

Tabla 4-4. Cuadro resumen de las áreas evaluadas de la MES del Departamento de Mantenimiento

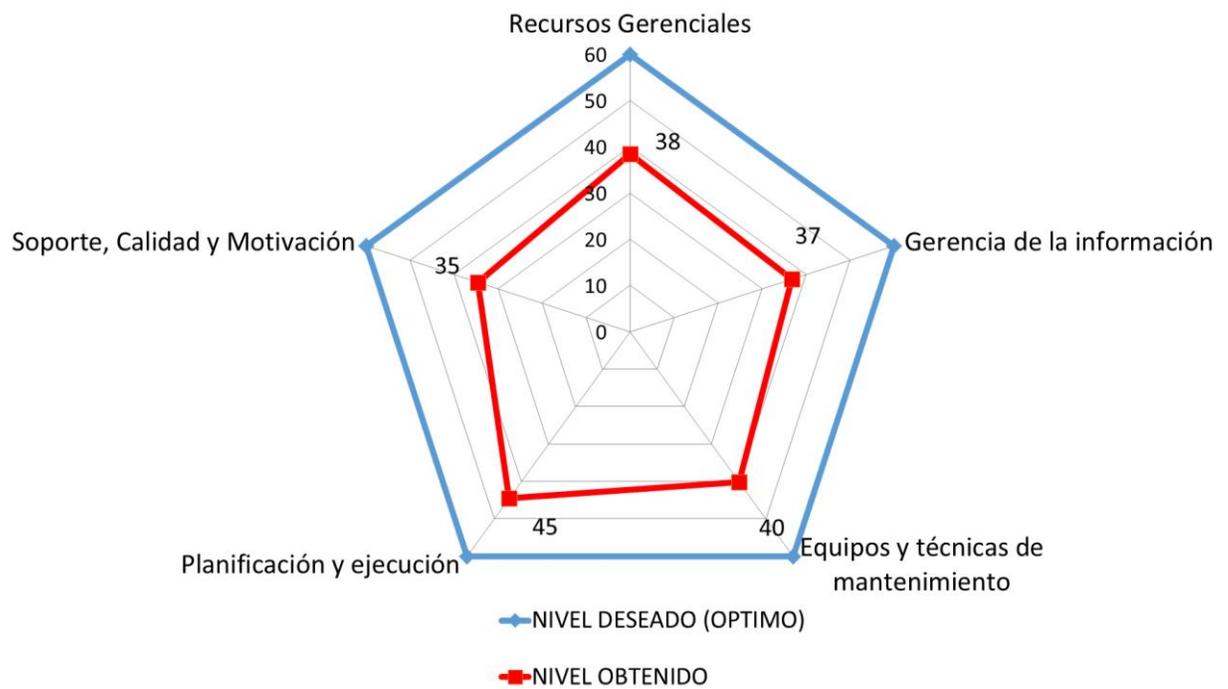
CUADRO RESUMEN DE LAS ÁREAS DE EVALUACIÓN			
ÁREA	NIVEL DESEADO (ÓPTIMO)	NIVEL OBTENIDO	BRECHA
Recursos Gerenciales	60	38	22
Gerencia de la información	60	37	23
Equipos y técnicas de mantenimiento	60	40	20
Planificación y ejecución	60	45	16
Soporte, Calidad y Motivación	60	35	25
	TOTAL	195	

Fuente: Elaboración Propia, Excel

Tabla 4-5. Escala de color para Tabla 4-4

CATEGORÍA	ESCALA
NIVEL DE EXCELENCIA EN MANTENIMIENTO	261-300
NIVEL DE BUENAS PRÁCTICAS EN MANTENIMIENTO	201-260
NIVEL ACEPTABLE DE MANTENIMIENTO	141-200
NIVEL NO MUY BUENO DE MANTENIMIENTO	81-140
NIVEL MUY MALO DE MANTENIMIENTO	0-80

Fuente: Elaboración Propia, Excel



Fuente: Elaboración Propia, Excel

Gráfico 4-4. . Gráfico Radar de los resultados de la evaluación de la MES al Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma

El Gráfico 4-4 muestra un resumen de la auditoría aplicada por medio del gráfico radar. Se puede ver el nivel deseado, definido como un nivel de excelencia en mantenimiento, y el nivel obtenido por el Departamento.

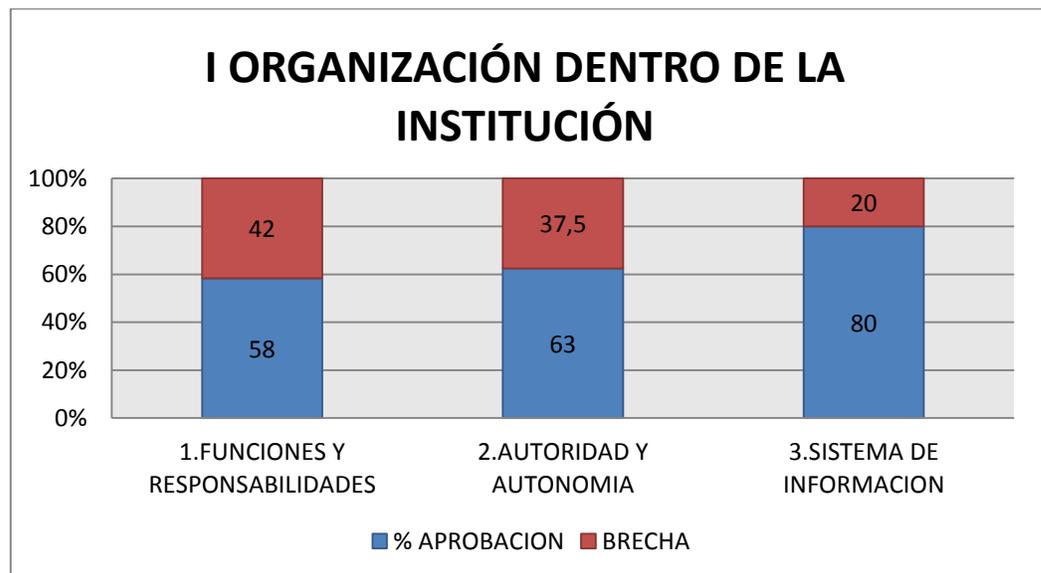
5 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

5.1 Análisis de resultados Norma COVENIN

Para el análisis de los resultados obtenidos se hará de manera individual de cada área estudiada con el fin de brindar una breve descripción de lo encontrado.

5.1.1 Organización de la institución

Como se puede notar en el Tabla 4-3, la nota que posee el Departamento a nivel de organización es de 67, la cual se presenta en un nivel de conciencia según la escala establecida. En el Gráfico 6-1 se puede apreciar las subáreas estudiadas. Cabe mencionar que es requerida una actualización del organigrama de la institución, dado que este se encuentra desactualizado, como también se debe establecer y definir bien las funciones específicas de cada funcionario del Departamento. Ya que, por el momento, se posee solamente en términos generales.



Fuente: Elaboración Propia, Excel

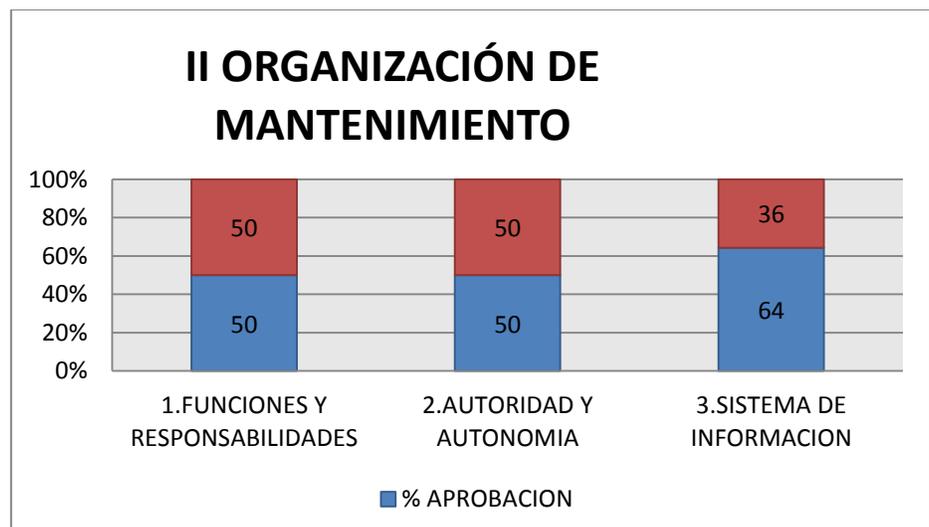
Gráfico 5-1. Resultados de la evaluación de la organización de la institución

5.1.2 Organización de mantenimiento

Según el Gráfico 5-2 el Departamento obtuvo la nota más baja en esta área. La organización de mantenimiento aunque existe, se encuentra cercana a una escala de inocencia. En la actualidad se posee un sistema que permite colocar un porcentaje de la información que se maneja a nivel del Departamento. A pesar de ello no se le da un uso en totalidad. Este tema se amplió en la sección del conocimiento del entorno del Departamento.

Sumado a lo anterior, el Departamento está al tanto de que hay escasez de personal y esto por la exigencia del Hospital de Trauma de veinticuatro horas al día todas las semanas del año. Cabe agregar que el Ingeniero Erick Rojas Rojas respalda esto con base a la norma de habilitación hospitalaria.

Por otra parte, en correlación con el punto anterior, se recuerda que no existe una estructura establecida, bien específica, con respecto a las funciones de cada miembro del Departamento.



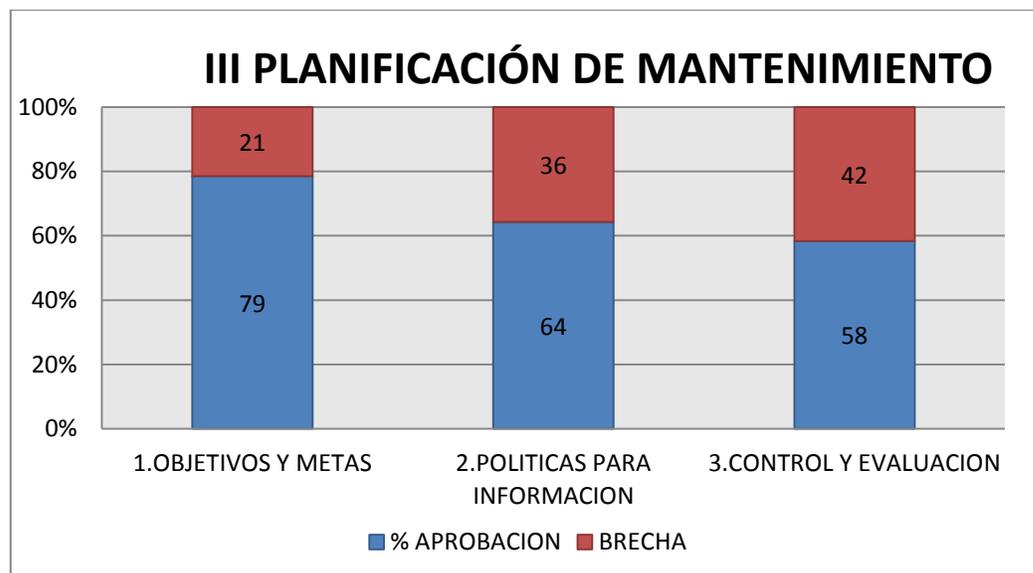
Fuente: Elaboración Propia, Excel

Gráfico 5-2. Resultados obtenidos de la evaluación de la organización de mantenimiento

5.1.3 Planificación de mantenimiento

En el Gráfico 5-3 se muestran las notas obtenidas en cada subárea. Se puede observar que en la sección de control y evaluación es donde se aprecia una decadencia mayor en la nota. Esto se da debido a que el software que aplican en el Departamento se le está dando uso hace poco y a pesar de ello, se considera que el software es un poco cuadrado. Cabe agregar que el software venía como contrato a la hora de la construcción del Hospital. De manera que se demoró la utilización de este y también que es un software obligatorio por contrato.

Agregado a esto, el control de los mantenimientos, en general, se lleva externamente, en otras palabras, no se lleva en el software. Dado que la aplicación del software se está aplicando hace poco.



Fuente: Elaboración Propia, Excel

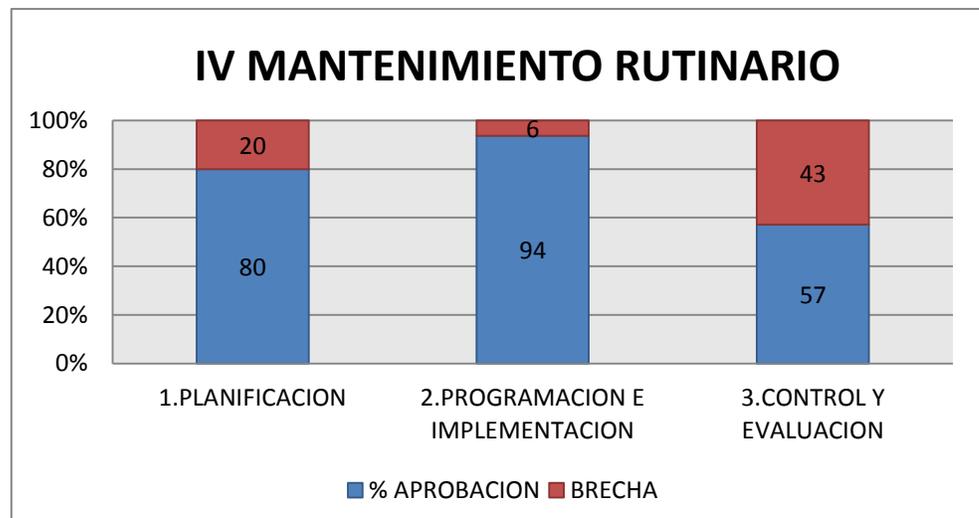
Gráfico 5-3. Resultados obtenidos de la evaluación de la planificación de mantenimiento

5.1.4 Mantenimiento rutinario

De todos los mantenimientos se detecta en el Gráfico 6-1 que el rutinario posee mayor nota en comparación a la media. Las tres primeras áreas de planificación y programación e implementación tienen un alto porcentaje, no obstante, siempre cabe la opción de realizar mejoras.

Se aprecia en el Gráfico 5-4 que la mayor brecha es en el área de control y evaluación. El factor que aumenta esta brecha es el hecho de que el mantenimiento rutinario se aplica, pero no se lleva a cabo una evaluación de los datos obtenidos. No se lleva con control de causas, materiales y repuestos utilizados. Aunque el registro de fallas se lleva y los tiempos de parada se está empezando aplicar hace poco no se aplica un buen control del mismo. En resumen, solo se lleva un registro.

Agregado a esto, los encargados de las rutinas son rotados, por lo cual existe siempre la posibilidad que no se registren buenas observaciones. Por ejemplo, en una rutina de gases médicos un técnico especializado en el área que realiza el chequeo puede notar algún elemento que otro, que no se especializa en dicha área, no lo vería.



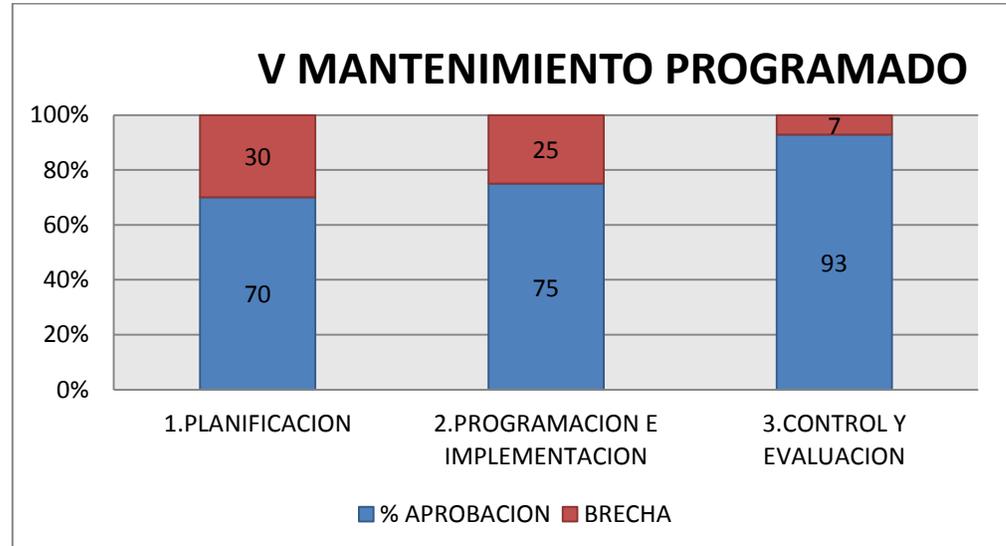
Fuente: Elaboración Propia, Excel

Gráfico 5-4. Resultados obtenidos de la evaluación del mantenimiento rutinario

5.1.5 Mantenimiento programado

Como es de saberse el Hospital aplica la tercerización de los mantenimientos de gran parte de sus equipos. Al llevar poco de laborar nunca se ha hecho un estudio de las necesidades reales de los equipos. Esta situación aumenta, poco, la brecha de planificación y de programación, como se aprecia en el Gráfico 6-1. La vigencia de los contratos es mayoritariamente del área electromecánica, en infraestructura es menor.

A pesar de la gran cantidad de equipos, existe una buena flexibilidad en cuanto a su cronograma de mantenimiento programado. La nota final obtenida en esta área es de 78, como se observa en el Gráfico 5-5, que se mantiene entre los elementos con mayor nota. Cabe agregar que el Departamento, en cuanto a este mantenimiento, realiza una inspección del mismo siempre que se aplica una tercerización de manera que cumpla con lo indicado.

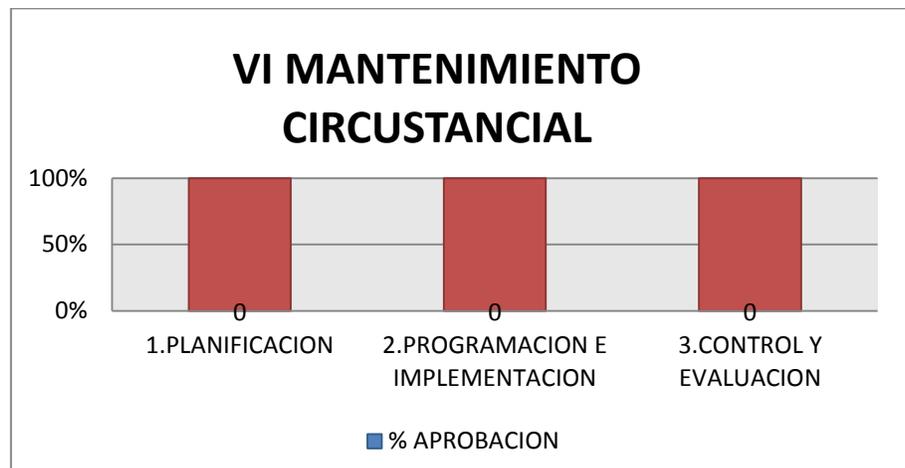


Fuente: Elaboración Propia, Excel

Gráfico 5-5. Resultados obtenidos de la evaluación del mantenimiento programado

5.1.6 Mantenimiento circunstancial

Como se mencionó anteriormente el Ingeniero electromecánico del Departamento indicó que este tipo de mantenimiento no se aplica. Recordando que esta clase de mantenimiento se aplica como si fuese una rutina, pero no definida en una línea de tiempo, sino que de manera alterna. El funcionamiento del Hospital genera la ausencia de este mantenimiento. Es por ende que el Gráfico 5-6 muestra brechas de un cien por ciento.



Fuente: Elaboración Propia, Excel

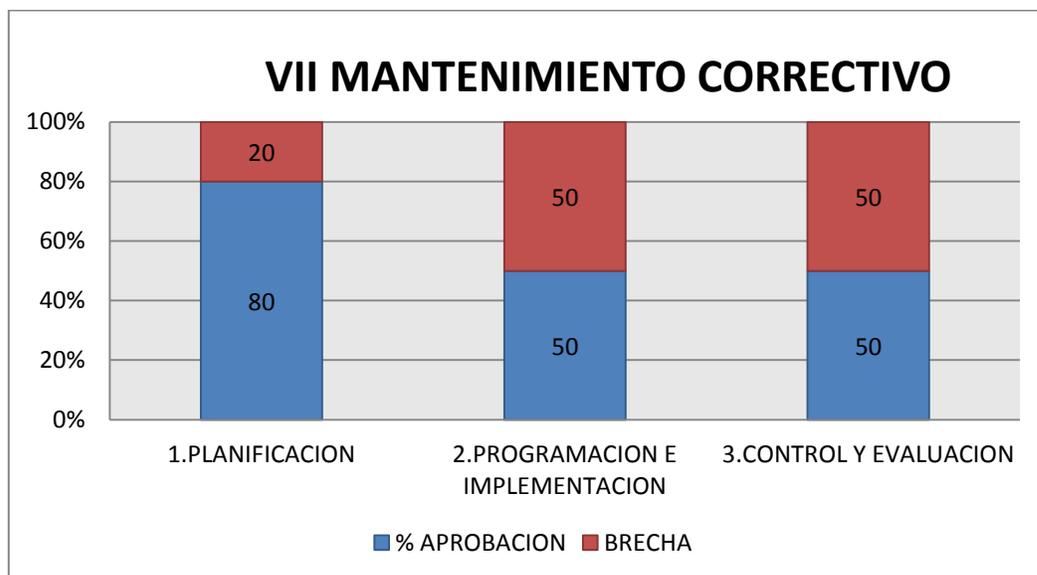
Gráfico 5-6. Resultados obtenidos de la evaluación del mantenimiento circunstancial

5.1.7 Mantenimiento correctivo

Los resultados obtenidos en esta área se muestran en el Gráfico 5-7. El mantenimiento correctivo del Hospital de Trauma se realiza, pero no se aplica una evaluación de los registros obtenidos. De manera que no existe una manera de evitar, en la mayor parte, la presencia de nuevos mantenimientos correctivos.

Por otro lado, por la distribución actual de los técnicos y la disponibilidad de estos, ante la presencia de una solicitud de mantenimiento correctivo se hace menor la disponibilidad para responder a este. Mayoritariamente en la parte de infraestructura. Agregado a esto se encuentra lo relacionado a materiales y repuestos, este tema se abarcará en la sección de Bodegas.

Con lo que respecta a equipos electromecánicos se lleva un control de los tiempos Down de los equipos con un control de multas que aplican. Pero el tiempo de respuesta real se está empezando a controlar hasta ahora con el software.



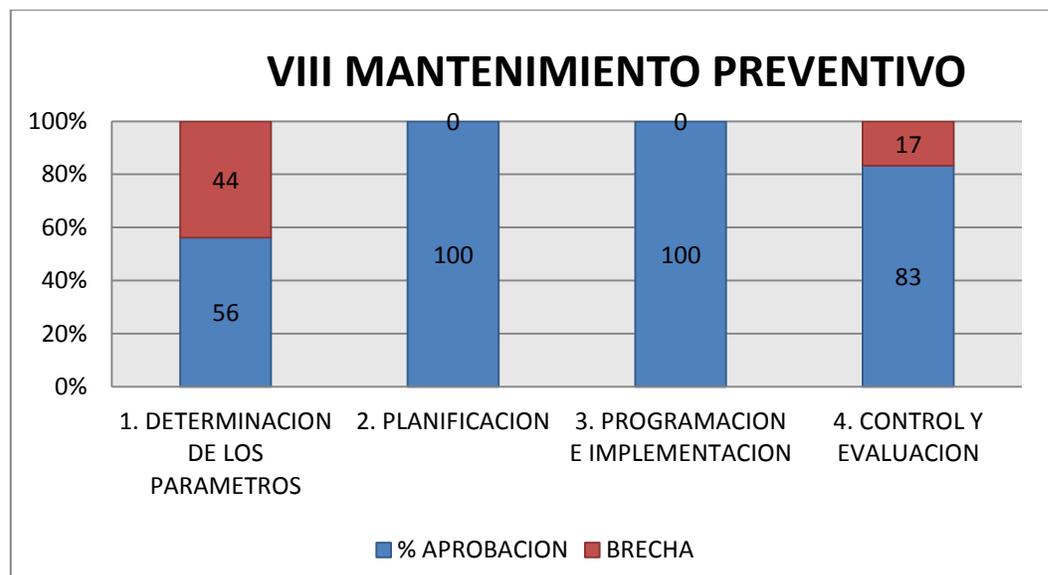
Fuente: Elaboración Propia, Excel

Gráfico 5-7. Resultados obtenidos de la evaluación del mantenimiento correctivo

5.1.8 Mantenimiento preventivo

Con relación al mantenimiento preventivo, al ser una entidad hospitalaria, es primordial tener un control de todos los equipos que lo contienen porque se desea prevenir cualquier eminente falla que se pueda presentar. Por ende, se puede apreciar que es el área que tiene mejor nota en el Gráfico 6-1.

Aun con eso se puede apreciar en el Gráfico 5-7 que la subárea determinación de los parámetros es la que hace que la nota se vea más afectada. Esto por el hecho de que al aplicar mantenimiento preventivo requiere intervención de diferentes departamentos de la institución de manera que hay dificultades ante esto. Asimismo, no existe un estudio que ayude a determinar la confiabilidad y mantenibilidad de los elementos sometidos a preventivo lo cual es importante para disminuir dicha brecha.

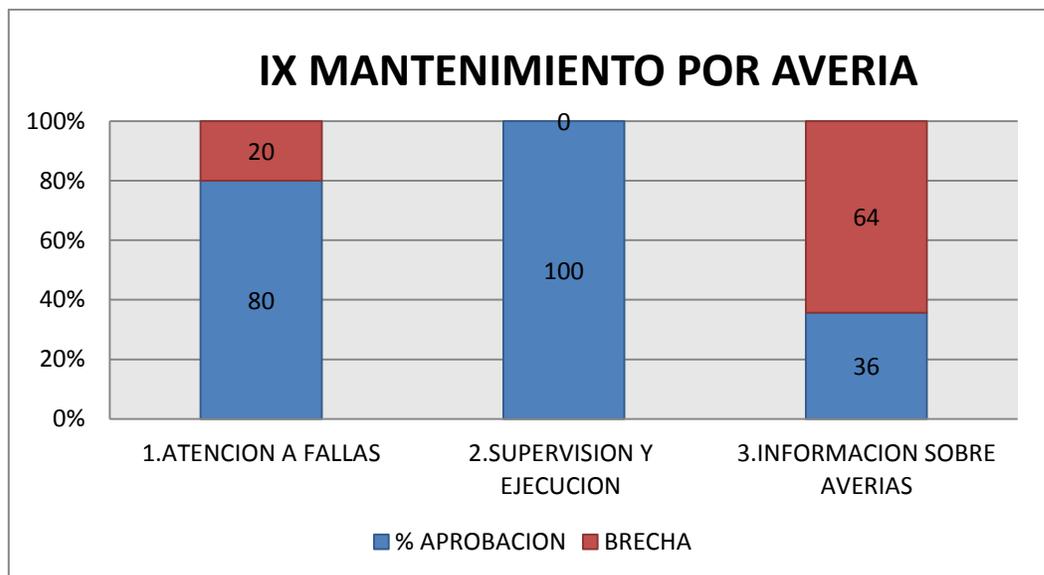


Fuente: Elaboración Propia, Excel

Gráfico 5-8. Resultados obtenidos de la evaluación del mantenimiento preventivo

5.1.9 Mantenimiento por avería

Los resultados obtenidos en el área de mantenimiento por avería se aprecian en el Gráfico 5-9. La mayor brecha que se posee es en torno a la subárea de información sobre averías. Esto debido a que el historial de averías que se tiene no se implementa para análisis que puedan brindar información importante; como también, el control que llevan de averías en cuanto a la tercerización, es muy económico, se lleva solo porque hay que dar con la avería, pero, no se hace un estudio pertinente que ayude a evitar una avería semejante a futuro.



Fuente: Elaboración Propia, Excel

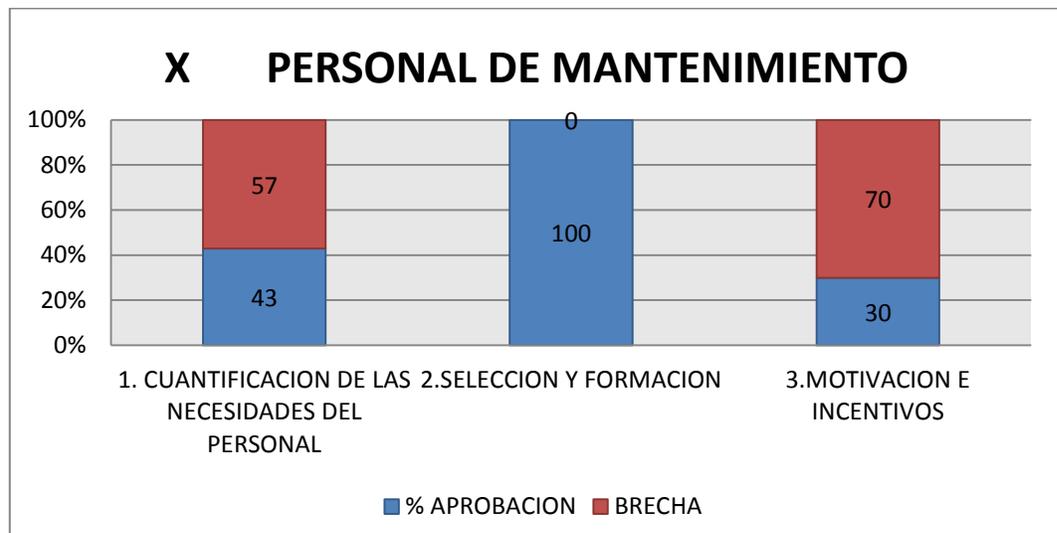
Gráfico 5-9. Resultados obtenidos de la evaluación del mantenimiento por avería

5.1.10 Personal de mantenimiento

Con lo que respecta al personal de mantenimiento se ve reflejado en el Gráfico 5-10. El cual presenta altas brechas en dos de sus subáreas. Estas se desglosan en diferentes temas. La cuantificación de personal se hace con base a la carga, es decir, se realiza de forma experimental, lo cual no es lo óptimo. Agregado a esto el Ingeniero Luis Mariano Fernández Escalante, encargado del departamento, sabe que la cuantificación del personal no es la óptima.

Ahora, como es común, es difícil que las instituciones en la subárea de motivaciones e incentivos presente un alto porcentaje negativo, debido a que involucra diferentes áreas, como lo son: interés por alcanzar los objetivos del personal, la ausencia de aumentos salariales y por último la ausencia de incentivos.

Sin embargo, es bueno enfatizar que el Departamento en cuanto a la selección y formación sí se encuentra con muy bien.

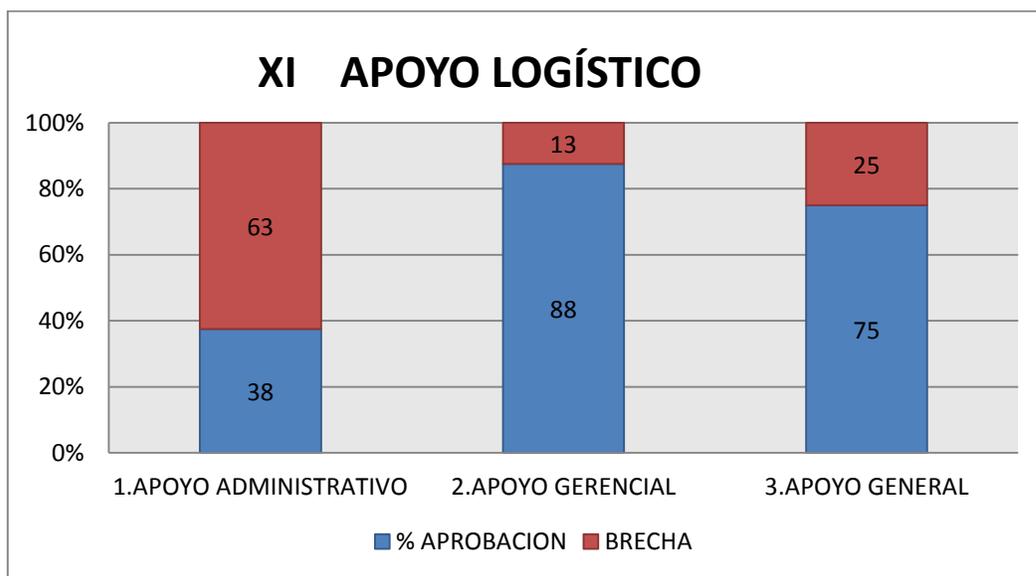


Fuente: Elaboración Propia, Excel

Gráfico 5-10. Resultados obtenidos de la evaluación del personal de mantenimiento

5.1.11 Apoyo logístico

Los resultados obtenidos sobre el área de apoyo logístico se muestran en el Gráfico 5-11. Como es común el mantenimiento en toda institución se ve afectado por el apoyo de esta. Es por ende que la nota que se obtuvo en esta área de 65 no es del todo extraña. Esto se ve influenciado porque los recursos asignados son insuficientes, la administración a veces deja de lado y no coordina con el Departamento. El mantenimiento se ha visto siempre como un gasto y es sumamente importante demostrar en la propuesta de modelo de gestión que con una adecuada administración se puede recalcar su importancia.

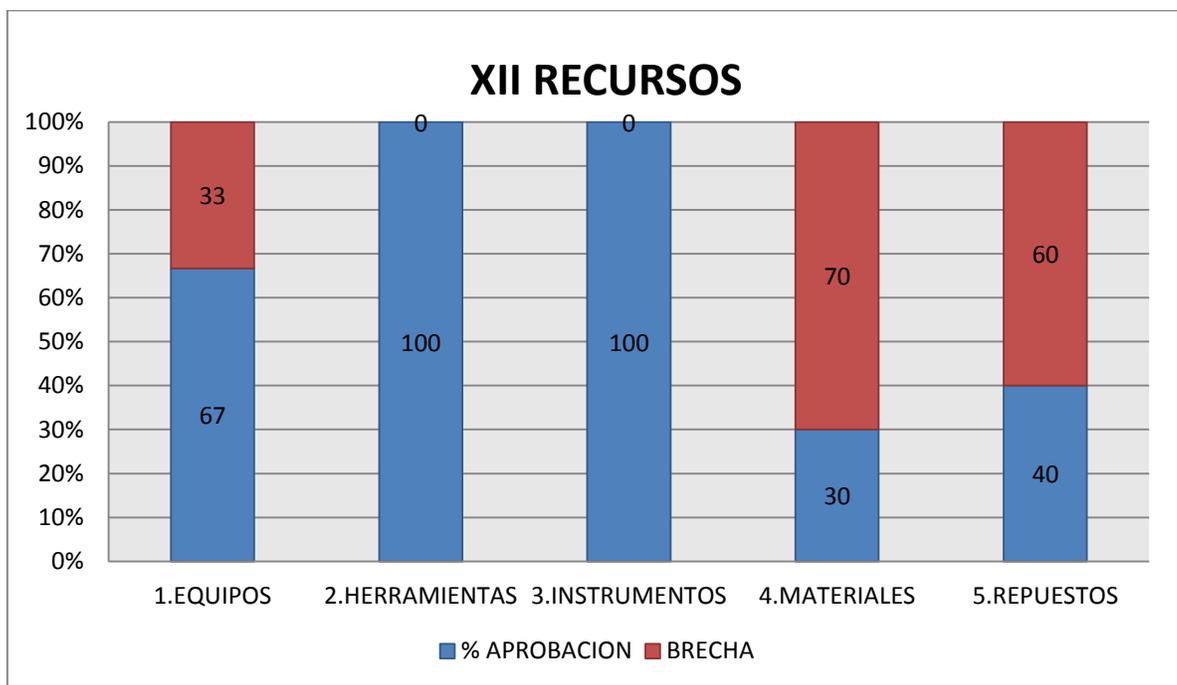


Fuente: Elaboración Propia, Excel

Gráfico 5-11. Resultados obtenidos de la evaluación del apoyo logístico

5.1.12 Recursos

A pesar de que el Hospital se encuentra bien administrado las herramientas e instrumentos para el mantenimiento, en su gran mayoría de infraestructura, hay escasez de materiales y repuestos. Esto se ve reflejado en dichas subáreas como se aprecia en el Gráfico 5-12. Como se mencionó durante el tema de las bodegas este siempre ha sido un problema en cuanto a su control, debido a parámetros que antes se mencionaron de falta de personal y otros.



Fuente: Elaboración Propia, Excel

Gráfico 5-12. Resultados obtenidos de la evaluación de los recursos

5.2 Análisis de resultados de la MES

Para el análisis de los datos obtenidos de la MES se enfatizará en cada área. En otras palabras, se estudiará de manera global cuáles preguntas generaron que se aumentara la brecha. Para ello se denotan de ellas las que se encontrarán en la escala de regular, deficiente y muy deficiente. Esto con el fin de identificar en su mayoría, puntos a involucrar a la propuesta del modelo de gestión.

5.2.1 Recursos Gerenciales

En la rama de recursos gerenciales se puede resaltar que los miembros del Departamento no consideran que el adiestramiento para sus debidas áreas de trabajo no fue y no sigue siendo la mejor. Agregado a esto, se encuentra las deficiencias de estimulación por parte de la organización hacia el personal de mantenimiento. Por último, se detecta que los objetivos del Departamentos se encuentran de segundo plano y existe una tendencia de cumplimiento de labores, pero sin objetivos establecidos.

5.2.2 Gerencia de la información

Uno de los principales elementos en el área del control de información es que el inventario no se encuentra dentro del software de mantenimiento, lo que hace que el control de inventario no sea tan preciso o adecuado como debería ser. Agregado a esto, se denota que consideran deficiente el software y que no todos los datos que maneja el Departamento pasan por él, como los costos de mantenimiento, el registro adecuado de las OT y, si se hace, no es de es de una manera eficiente, como lo es fallas de los sistemas. También es importante agregar que en esta sección se consulta por el “benchmarking” el cual no es una técnica muy empleada por el Departamento.

5.2.3 Equipos y técnicas de mantenimiento

En esta área se sabe que el Hospital, debido a su corto tiempo de laborar, no posee mucho equipo nuevo. A pesar de ello es importante considerar que todo equipo conforme pasa el tiempo puede tender a tener una falla. La tercerización de los mantenimientos para que exista el adecuado mantenimiento preventivo y predictivo es el que hace que esto se minimice. A pesar de ello, el control de supervisión de parte del Departamento no ha sido la adecuada, por múltiples motivos.

5.2.4 Planificación y ejecución

En cuanto a esta rama el mantenimiento tiende a tenerse muy controlado, se lleva muy bien su planificación y ejecución. Agregado a esto se encuentra la supervisión del personal propio a la hora de los mantenimientos tercerizados. Uno que es común que no se planifique de manera adecuada es el mantenimiento correctivo. Este se ejecuta de una manera inmediata y en muchas ocasiones tiende a fallar repetidamente dichos elementos.

5.2.5 Soporte, Calidad y Motivación

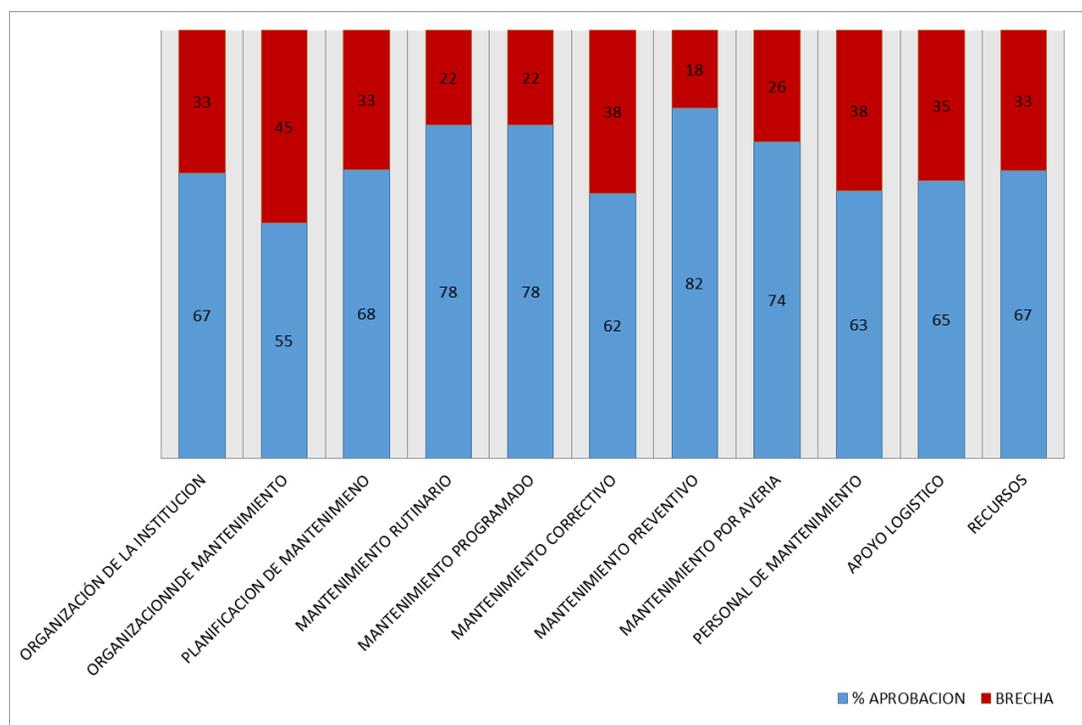
Esta área fue la que obtuvo la mayor brecha y va muy relacionado a temas que se han mencionado. Involucra mucho la cuantificación de inventario de repuestos y materiales para el mantenimiento. Lo que ocasiona que a la hora de su ejecución no haya buena disponibilidad y no se pueda ejecutar el mantenimiento. También, el control de salida y entrada en bodegas se lleva, pero no es el más adecuado, lo cual genera que no se lleve un control exacto del mismo. Finalmente, en cuanto a la calidad, a la hora de la ejecución del mantenimiento, este es deficiente en el Departamento con lo que respecta a ejecución y documentación. Cabe agregar por último que la motivación del personal de mantenimiento no considera que sea la mejor posible y que también haya escasez de recompensas por las labores.

6 DETERMINACIÓN DE LAS BRECHAS Y EXPECTATIVAS

6.1 Brechas

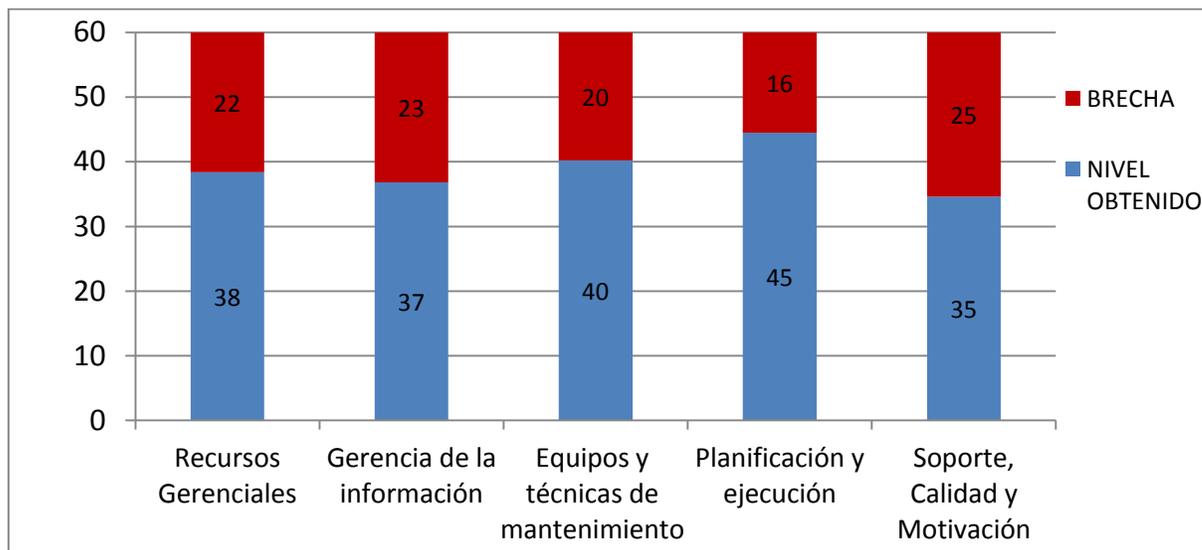
Las brechas son en palabras de mantenimiento oportunidades de mejora para el Departamento y las cualidades que carece el Departamento para alcanzar un nivel de excelencia en mantenimiento. Es por ello que en la sección 4 se estudió el Departamento como tal en diferentes áreas. Y serán las herramientas para definir cuáles brechas se encuentran. Se debe considerar que estas brechas al ser obtenidas con base a una auditoría solo reflejan parte de la realidad, en otras palabras, no es un reflejo exacto del estado actual.

Como se puede notar en el Gráfico 6-1 y el Gráfico 6-2 se establecieron las brechas del Departamento con las cuales se pretender establecer componentes de mejora a considerar para la propuesta del modelo de gestión. Dichas brechas son para alcanzar lo que se denomina un nivel de clase de mantenimiento mundial.



Fuente: Elaboración Propia, Excel

Gráfico 6-1. Brechas de las áreas del Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma con base a la COVENIN



Fuente: Elaboración Propia, Excel

Gráfico 6-2. Brechas de las áreas del Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma con base a la MES

6.2 Expectativas

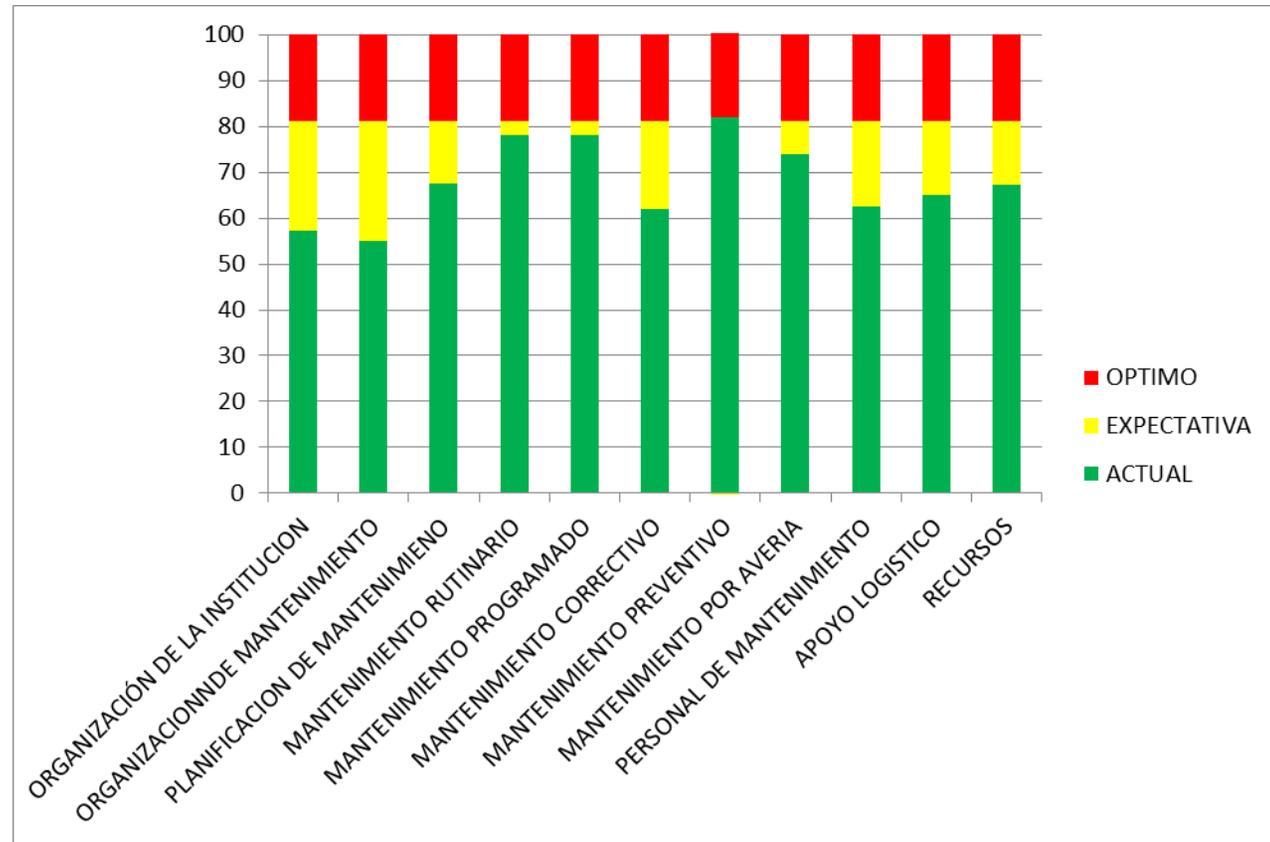
La definición de expectativa es la posibilidad de conseguir o alcanzar una meta. Por este motivo es importante establecer brechas que el Departamento pueda alcanzar de forma realista. Es por esto que se pretende llegar a un nivel de buenas prácticas de mantenimiento o a un nivel de competencia, hablando en términos de la escala de la norma COVENIN.

En la Tabla 6-1 se muestra un desglose de las áreas estudiadas. En resumen, la columna de “Expectativa” muestra la diferencia en términos numéricos para lograr alcanzar un nivel de buenas prácticas de mantenimiento que en términos numéricos en la COVENIN ronda entre 81-90. Se nota que para el estudio de expectativas se determinaron con base a la COVENIN. Las áreas de la MES estudian diferentes elementos semejantes a la de la COVENIN de manera que se omitieron para la definición de las expectativas. Para mayor comprensión ver Figura 6-1.

Tabla 6-1. Expectativas del Departamento de mantenimiento del Hospital de Trauma

ÁREA	NIVEL DESEADO (ÓPTIMO)	NIVEL ACTUAL	BRECHA	EXPECTATIVA
ORGANIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN	100	67	33	14
ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO	100	55	45	26
PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO	100	68	33	14
MANTENIMIENTO RUTINARIO	100	78	22	3
MANTENIMIENTO PROGRAMADO	100	78	22	3
MANTENIMIENTO CORRECTIVO	100	62	38	19
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	100	82	18	-1
MANTENIMIENTO POR AVERÍA	100	74	26	7
PERSONAL DE MANTENIMIENTO	100	63	38	19
APOYO LOGÍSTICO	100	65	35	16
RECURSOS	100	67	33	14

Fuente: Elaboración Propia, Excel



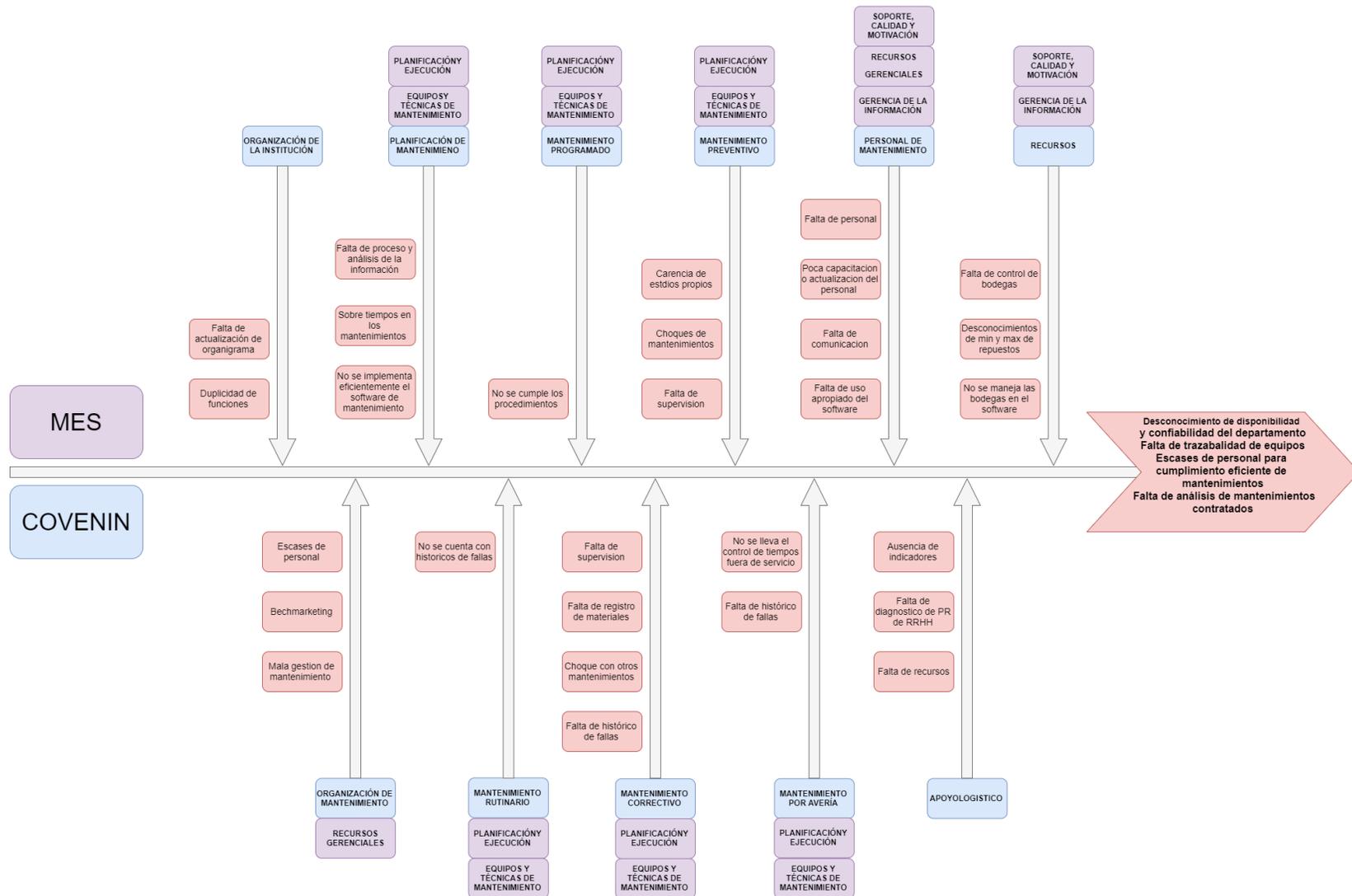
Fuente: Elaboración Propia, Excel

Gráfico 6-3. Expectativas establecidas para el Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma

6.3 Resultados de brechas y expectativas

Con lo que respecta a las brechas se realizó un diagrama de Ishikawa para determinar los principales elementos por área que aumentaban las brechas. Este diagrama se muestra en Figura 6-1. Se puede apreciar la subdivisión de cada escama del también conocido diagrama de causa raíz para la subdivisión de las áreas, y su identificación en color para mejor comprensión, el cual corresponde a la MES y a la COVENIN.

Finalmente se definieron en la Tabla 6-2 y Tabla 6-3 las iniciativas para la reducción de las brechas expuestas en la sección anterior. Cabe mencionar que a la hora de definir dichas iniciativas se propuso como máximo 2 por área para que las tareas que contemplan no se acumulen. Se denota que cada iniciativa tiene una meta que se ha establecido como base a fin de que se tenga un objetivo establecido más claramente.



Fuente: Elaboración Propia, Draw.io

Figura 6-1. Diagrama Ishikawa para la determinación de las brechas

Tabla 6-2. Propuesta de iniciativas para la reducción de las brechas con base en las expectativas establecidas

AREA	INICIATIVA	OBJETIVO(S)	DESCRIPCION	META(S)	RESULTADO(S)
ORGANIZACIÓN DE LA INSTITUCION	Restructuración del organigrama actual	Mejorar el organigrama actual	Realizar un organigrama que defina la estructura departamental para un buen servicio en las dos áreas que abarca el Departamento y la reducción de la duplicidad de funciones a fin de mejorar las funciones y responsabilidades de cada miembro del personal actuales y nuevas.	Reconstrucción en 3 meses	Organigrama actualizado
ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO	Implementación de mejor manejo de información	Mejorar el flujo de información y registro de mantenimiento	Desarrollar estudios de manejo de información de mantenimiento para el control adecuado de históricos, técnicos, financieros y organizacionales	Tener conocimiento de los datos importantes a manejar para históricos	Mejorar registro de históricos
PLANIFICACION DE MANTENIMIENO	Optimización del mantenimiento planeado propio y tercerizados	Aumentar la eficiencia y eficacia de mantenimientos planeados y de mantenimientos contratados	Encontrar puntos de mejora para la reducción de tiempos en mantenimientos propios, principalmente los rutinarios y mejorar la exigencia de respuesta de mantenimientos tercerizados con el cumplimiento de contrato.	Reducir los tiempos de respuesta propios en un 20% Mejorar los tiempos de respuesta tercerizados ante tiempos Down	Mejor tiempos de ejecución de mantenimientos propios respuesta de mantenimiento tercerizados
	Renovación e inclusión de nuevos procedimientos	Crear flujogramas de procedimientos actuales y crear nuevos procedimientos con sus respectivos flujogramas	Elaborar procedimientos para las actividades de mantenimiento y crear flujogramas de los mismos	Creación de 2 procedimientos nuevos por mes	Procedimientos actualizados y nuevos para el Departamento

Fuente: Elaboración Propia, Excel

Tabla 6-3. Propuesta de iniciativas para la reducción de las brechas con base en las expectativas establecidas

Fuente: Elaboración Propia, Excel

AREA	INICIATIVA	OBJETIVO(S)	DESCRIPCION	META(S)	RESULTADO(S)
MANTENIMIENTO RUTINARIO	Actualización de las fichas de mantenimiento	Actualizar la fichas que se implementan para el mantenimiento	Actualizar las fichas actuales de mantenimiento propios y tercerizados	Actualizar las fichas de manera semestral	Fichas actualizadas
	Mejoramiento de la ejecución de mantenimientos e información de estos		Evitar conflictos de OT de mantenimientos	Mejor estructura departamental refleja reducción de choques de OT	Tener menos de 4 conflictos de mantenimiento por mes
MANTENIMIENTO PROGRAMADO		Mejorar el registro de históricos de fallas	Introducir el manejo en base de datos de los activos fallados	Tener al menos el registro histórico de fallas mensual de activos mas críticos	Mejor manejo de fallas
MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Mejorar el histórico de herramientas y materiales implementados en OT	Introducción de equipo del inventario en OT	Colocación de material y herramientas utilizadas por OT por código en un 70% para el final de 6 meses	Mejor manejo de inventario
MANTENIMIENTO PREVENTIVO					
MANTENIMIENTO POR AVERIA		Mejorar el manejo de tiempos fuera de servicio y de respuesta	Mejorar los tiempos de disponibilidad	Mejorar el tiempo de Disponibilidad en un 10%	Mayor disponibilidad
PERSONAL DE MANTENIMIENTO	Desarrollo de estudio de personal requerido	Evitar la carga de trabajo y la correcta atención de obligaciones del Departamento	Desarrollar estudio de talento humano para el cumplimiento de las obligaciones de mantenimiento y capacitaciones para el adecuado uso del software	NA	Estudio de talento humano en el Departamento
APOYO LOGISTICO	Mejoramiento la rama financiera del Departamento	Mejorar el estudio financiero para el establecimiento de presupuesto anual del Departamento	Desarrollar un taller para el estudio financiero para establecer un presupuesto anual del Departamento basado en operaciones operativas y no históricas y establecer una periodicidad del taller y coordinar con el departamento financiero	Tener definido el presupuesto para el año siguiente	Presupuesto departamental con justificación
	Implementación de indicadores normalizados	Desarrollar indicadores estandarizados para la aplicación de benchmarking	Realizar una definición de indicadores que agreguen valor y sustenten el estado actual del Departamento	Cuadro de Mando Integral	Obtención de indicadores normalizados
RECURSOS	Revisar y ajustar la base de datos del inventario de bodegas	Mejorar el histórico de herramientas y materiales en bodegas	Llevar una base de datos del inventario que se posee en bodegas a fin de encontrar cantidad máximas y mínimas de todos los elementos en bodegas.	Base de datos al 90% en 3 meses	Mejor manejo de inventario

Fuente: Elaboración Propia, Excel

7 PROPUESTA DE MODELO Y COMPONENTES

7.1 Concepto de modelo de gestión

Un modelo se puede definir como una secuencia de procesos destinados a fortalecer la estructura departamental de mantenimiento y a su vez la satisfacción de las necesidades del cliente. En el caso del Hospital de Trauma el cliente es todo el personal interno que labora para brindar el mejor servicio de salud. El mantenimiento actual que realiza el Departamento del Hospital es mayoritariamente correctivo y rutinario. Esto establece las bases de una búsqueda de un modelo de gestión que establezca una dirección de mejora continua al Departamento para cumplir con sus objetivos.

El modelo de gestión es la herramienta para determinar objetivos y prioridades de mantenimiento, las estrategias y las responsabilidades. Todo ello facilita la planificación, programación y control de la ejecución del mantenimiento buscando siempre una mejora continua y teniendo en cuenta aspectos económicos relevantes para la organización (Beltrán Sanz, Carmona Calvo, Carrasco Pérez, Rivas Zapata, & Tejedor Panchon).

Como lo describe el texto anterior el modelo de gestión es la estructura base que estará complementada de diferentes aspectos que se adaptarán de la mejor manera a la organización. Además, el modelo de gestión tiene lineamientos, lo cual implica que está conformado por normas que definen el alineamiento del modelo. Y para el Departamento de mantenimiento es de suma importancia para aumentar su eficiencia con el fin de cumplir con la satisfacción de los clientes, en este caso el Hospital.

La gestión basada en la norma ISO 9000 tiene una clara orientación la satisfacción de los clientes, quienes tienen un importante papel a la hora de evaluar el mantenimiento para el seguimiento del cumplimiento de los objetivos organizacionales y los requisitos necesarios para brindar el mejor servicio. Es por ello que la norma ISO 9001 está correlacionada y esta se enfoca en la gestión de calidad, y va de la mano con el ciclo de mejora continua que tiene cualidades importantes para un modelo de gestión del Hospital de Trauma.

7.2 Importancia de un modelo

La importancia de un modelo está definida en cómo hace para que el mantenimiento se vea como una inversión y no como un costo. Esta visión de inversión va asociada a su vez con efectividad y calidad. Esto porque los costos se pueden ver reducidos, pero esto agrega al Departamento un beneficio temporal, la efectividad, que, por otro lado, es un beneficio al largo plazo que hará que los índices de mantenimiento tiendan a buscar la excelencia.

La palabra mejora continua busca la evolución continua. En otras palabras, es la tendencia a la reducción de todos los elementos que no influyan de manera positiva a la realización de un mantenimiento que cumpla con las expectativas de los clientes y el propio personal. Y un modelo de gestión es la herramienta que se adaptará con dichas cualidades para cumplirlo.

El modelo de gestión tiene como fin mejorar el Departamento a nivel de gestión y a su vez que haya un cumplimiento de los objetivos de la organización, los cuales están alineados con el del Departamento. Para ello el modelo tiene que contemplar la rama de la gestión, así como la de mantenimiento, la planificación del mismo, el control del servicio, lo relacionado con el manejo financiero y de recursos y, finalmente, el análisis con el fin de mejorar, todo eso para aumentar el rendimiento.

Los componentes del modelo que más adelante se exponen, se enfocan en mejorar las áreas del Departamento que se estudiaron en el capítulo 4. La aplicación del mismo tiene como fin brindar múltiples beneficios, entre los cuales se recalca la propuesta de valor, el ciclo de mejora, el alineamiento de servicio con satisfacción, mejor manejo de gestión y planificación de la información, manejo apropiado del tiempo y definición de normas. Estos múltiples enfoques hacen que el modelo se adapte a las actividades de mantenimiento que debe cumplir diariamente el Departamento ante la demanda del Hospital de Trauma.

Finalmente, a pesar de que el modelo se enfatiza en el Departamento de mantenimiento, es importante que sus cualidades sean de manera global para que sea un esquema de referencia de administración.

7.3 Definición de gestión

La Real Academia Española define el gestionar como la acción de ocuparse de la administración, organización y funcionamiento de una empresa. Como se vio en el capítulo 2 la gestión de mantenimiento es la herramienta que ofrece la disponibilidad y confiabilidad de los equipos para brindar el servicio a los clientes de la organización y a su vez a los usuarios internos.

Es claro que la competencia a nivel organizacional se presenta en todos los ámbitos. Esto genera que el mantenimiento a nivel organizacional sea clave. Por ende, es necesario gestionar el mismo para mejorar la eficacia de este y el complemento al desarrollo de los objetivos organizacionales. De manera que las múltiples técnicas de gestión aparecen con el fin de mejorar el resultado de la organización.

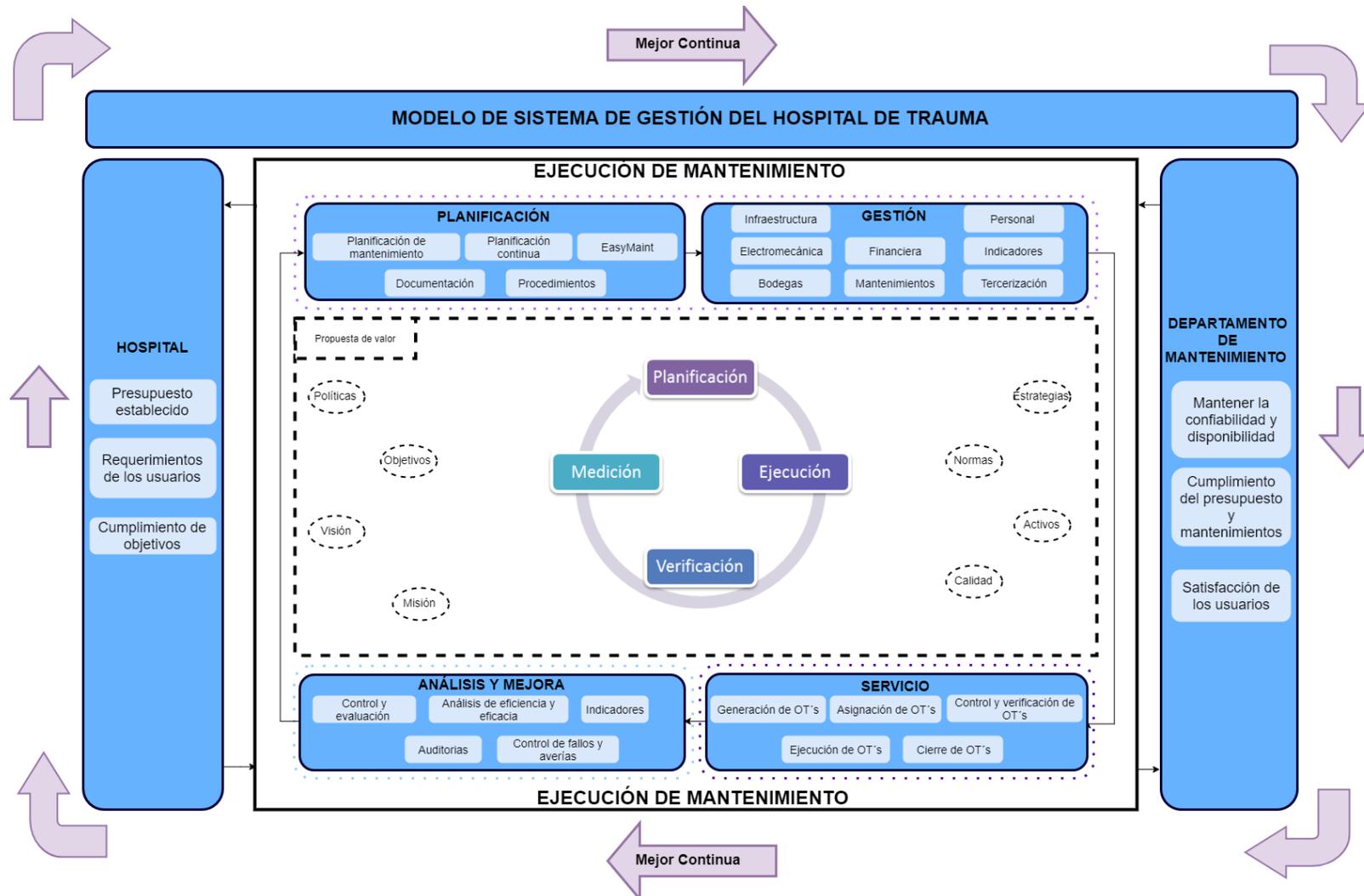
7.4 Componentes del modelo de gestión propuesto para el Hospital de Trauma

Para la estructuración de los componentes del modelo de gestión se hizo una estructura sistemática de los diferentes componentes para que trabajen en conjunto. Las normas implementadas para el enfoque del modelo de gestión del Hospital de Trauma fueron de la familia ISO 9000. El Departamento es responsable de la infraestructura y la electromecánica del Hospital, por ende, el modelo se enfoca en brindar y cumplir un servicio de seguimiento y calidad. Esto va de la mano al ciclo Deming importante para la estrategia de mejora continua. El modelo construido se muestra en la Figura 7-1.

El modelo engloba diferentes aspectos tomados con base en diferentes modelos de gestión estudiados que se mencionan en el transcurso de este capítulo. Agregado a esto se toman en cuenta los objetivos organizacionales. Dichos objetivos son relevantes para la obtención del modelo propuesto debido a que es de suma importancia alcanzar dichos objetivos. Entre los principales se encuentra el maximizar la gestión de mantenimiento del Hospital garantizando la continuidad y seguridad de los servicios. Otro involucra la gestión para velar con el cumplimiento de los servicios básicos.

La identificación de las tendencias de los modelos que se han desarrollado con el paso del tiempo muestra muchas cualidades semejantes y consisten en un enfoque de procesos y calidad, trabajan en ciclo cerrado e incluye métodos y herramientas para la mejor toma de decisión y para lograr la mayor eficiencia organizacional (López & Crespo).

Estas cualidades mencionadas anteriormente y el estudio desarrollado por López y Crespo sobre distintos modelos en años anteriores, son una referencia vital a la hora del desarrollo del modelo para considerar todos sus elementos característicos.



Fuente: Elaboración Propia, draw.io

Figura 7-1. Modelo de Gestión Propuesto para el Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma

7.4.1 Gestión

En la rama de gestión se engloban diferentes áreas que son de importancia para el cumplimiento de mantenimiento. En la gestión el compromiso de todos los miembros del Departamento, tanto interna como también externamente, es necesario para que la totalidad de información que se maneja a nivel de Departamento sea provechosa. Es importante mencionar que el modelo se entrelaza de diferentes maneras en sus respectivas áreas. Como se denota en el modelo, en el área de gestión se abarcan las siguientes áreas:

- **Infraestructura:** Un tema de importancia en la sub área de infraestructura es el registro de fallas, dado que este registro de datos brinda al Departamento información sustancial para mejoras. Va de la mano con respecto al control de bodegas.
- **Electromecánica:** Semejantemente a infraestructura se debe de llevar el registro de fallas. Pero con un nivel de detalle más sustancial. Debido a que la mayoría de los equipos hospitalarios tienen un nivel de criticidad alto. A pesar de que el Departamento por ahora no puede reflejar monetariamente la paralización de un servicio por una falla. Para alcanzar dicha información es necesario empezar a gestionar.
- **Bodegas:** La gestión de las bodegas va en correlación a infraestructura, el Departamento tiene que gestionar el inventario que maneja de los componentes que involucra la bodega para que se manibre el mínimo y máximo a manejar. Se debe llevar un control de los componentes más críticos, ya que el control de contratos y compras de materiales se debe de ajustar a las partidas presupuestarias y tender a reducir los consumos innecesarios y uso eficiente de ellos.
- **Personal:** Esta va correlacionada a gestión de talento humano. Estudiar cargas de trabajo y puntos de mejora del personal actual en áreas de capacitación.

- **Indicadores:** Se debe llevar un histórico de los indicadores. A pesar de que se manejan pocos, estos a futuro brindarán información sustancial para el Departamento. Es de comprender que se esté manejando indicadores meramente internos.
- **Tercerización:** El control de históricos de mantenimientos tercerizados, tiempos de repuestas, renovaciones de contratos a estudiar, son algunas de las principales gestiones a llevar en la rama de tercerización. Aunque ya se lleva el control, se debe de realizar puntos de mejora a nivel de multas y de dejar la tercerizar si es el caso.
- **Mantenimientos:** En la rama de mantenimientos se enfoca en un control de los mantenimientos por sección. Y se refiere a su específica función: correctivos, preventivos u otros; y cada uno es su respectiva área de infraestructura, electromecánica y terceros. Un buen control de los mantenimientos es reflejo de una adecuada gestión de los mismos debido a que brinda al Departamento información de provecho para análisis y estudios.
- **Financiera:** El control de las partidas presupuestarias del Departamento como tal y la reducción de costos en dichas partidas es un reflejo de una gestión eficiente. Los puntos de mejora en el área financiera van correlacionados a todas las áreas mencionadas anteriormente.

7.4.2 Planificación

La rama de planificación del modelo trabaja y contempla mucho la de gestión. En otras palabras, se trabaja en conjunto. El EasyMaint es una herramienta que, en cuanto a planificación continua y de mantenimientos, posee gran utilidad. La planificación de los mantenimientos internos y externos tienen que estar contenida para llevar un control del tiempo de respuesta y el cumplimiento de mantenimientos desarrollados anualmente. Cabe agregar que la actualización de estos va relacionada con la renovación de contratos tercerizados. Los procedimientos que deben actuarse para el cumplimiento del servicio por parte del Departamento están involucrados en esta área. Estos procedimientos van relacionados con la identificación de las necesidades que solicita los clientes del Departamento. Este control, como anteriormente se mencionó, va en conjunto con la gestión. Una correcta planificación brinda una ejecución correcta de mantenimiento y mayor disponibilidad.

7.4.3 Servicio

Un Departamento de Mantenimiento tiene que ofrecer el mejor servicio posible a sus clientes. Este punto abarca desde la solicitud de un servicio al Departamento hasta su ejecución y su finalización. La generación de órdenes de trabajo y su correcta ejecución, como también, el adecuado ingreso de la información de datos en la OT es relevante para tener una buena gestión y herramientas para la determinación de indicadores. Toda OT tiene que ser administrada por el software de mantenimiento EasyMaint y toda información generada en el desarrollo de la misma igualmente tiene que ser ingresada. La fiscalización de las labores y satisfacción del servicio solicitado tiene que estar involucrada en las OT a fin de brindar un servicio de calidad.

7.4.4 Análisis y mejora

Como cualidad de modelo se encuentra la mejora continua para el Departamento. Esta área es la que más sustenta a dicha cualidad. Se enfoca en diferentes elementos, los cuales se describen a continuación, cabe agregar que los indicadores engloban en su mayoría los diferentes temas a exponer.

- **Control y evaluación:** A nivel de personal y de Departamento se debe llevar un control y evaluación de los servicios ejecutados. A nivel de software y físico. Este punto se relaciona mucho con la gestión. Los indicadores son la herramienta que en conjunto trabaja con control y evaluación.
- **Análisis de eficiencia y eficacia:** Se recuerda que la eficiencia está relacionada con los recursos utilizados en un proyecto y los logros conseguidos con el mismo; y la eficacia está enfocada a la capacidad de lograr lo que se propone. El Departamento tiene que considerar dichas cualidades a fin de mejorar cada una de ellas. La eficiencia se entrelaza con los indicadores y el control de bodegas; la eficacia con el cumplimiento planificado y con la propuesta de valores que más adelante se describe.
- **Indicadores:** Los indicadores se dividen en diferentes aspectos, entre ellos los económicos, técnicos y organizacionales. El Departamento tiene que manejar indicadores estandarizados para que a su vez pueda aplicar el benchmarking.
- **Auditorías:** Las auditorías son herramientas de autoevaluación. Como se vio en el capítulo 4, la COVENIN y MES son tipos de auditorías estandarizadas, y existen gran variedad que ayudan a la mejora del Departamento.
- **Control de fallos y averías:** Los históricos son herramientas que a nivel mundial siempre ofrecen un enriquecimiento al mantenimiento en sus diferentes áreas. Esto no es una excepción para el Departamento del Hospital. Una ausencia de esta es reflejo de una mala gestión y también de que no exista una trazabilidad de los activos tratados.

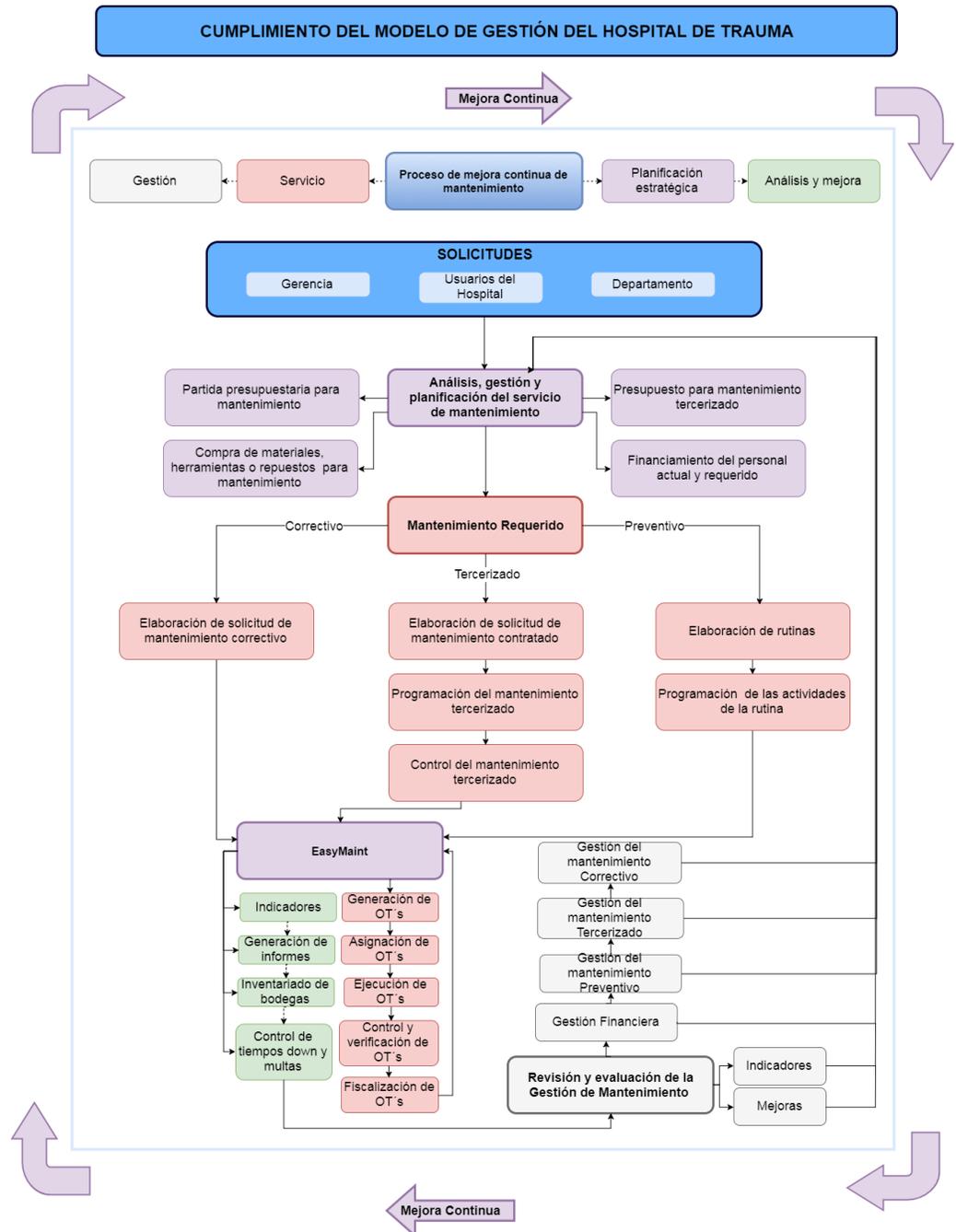
7.4.5 Propuesta de valor

La propuesta de valor es una cualidad del modelo que se enfoca en alinear todas sus actividades de mantenimiento con las de la organización. Además, debe estar correlacionado con lo que son normas estandarizadas. Y en conjunto trabaja con lo que respecta a indicadores. (Viveros, Segmainer, Kristjanpoller, Barbera, & Crespo, 2012).

El Departamento de mantenimiento carece de una matriz estratégica donde el tema de visión, misión, valores, objetivos estratégicos se encuentran frágiles. Es por ende que la implementación de un Cuadro de Mando Integral (CMI) es requerida para tener una herramienta inicial sólida ante indicadores. La correlación de todos los elementos descritos y la definición de metas son de enriquecimiento para el Departamento desde diferentes perspectivas.

7.5 Herramientas del modelo de gestión

7.5.1 Ruta de cumplimiento del modelo de gestión



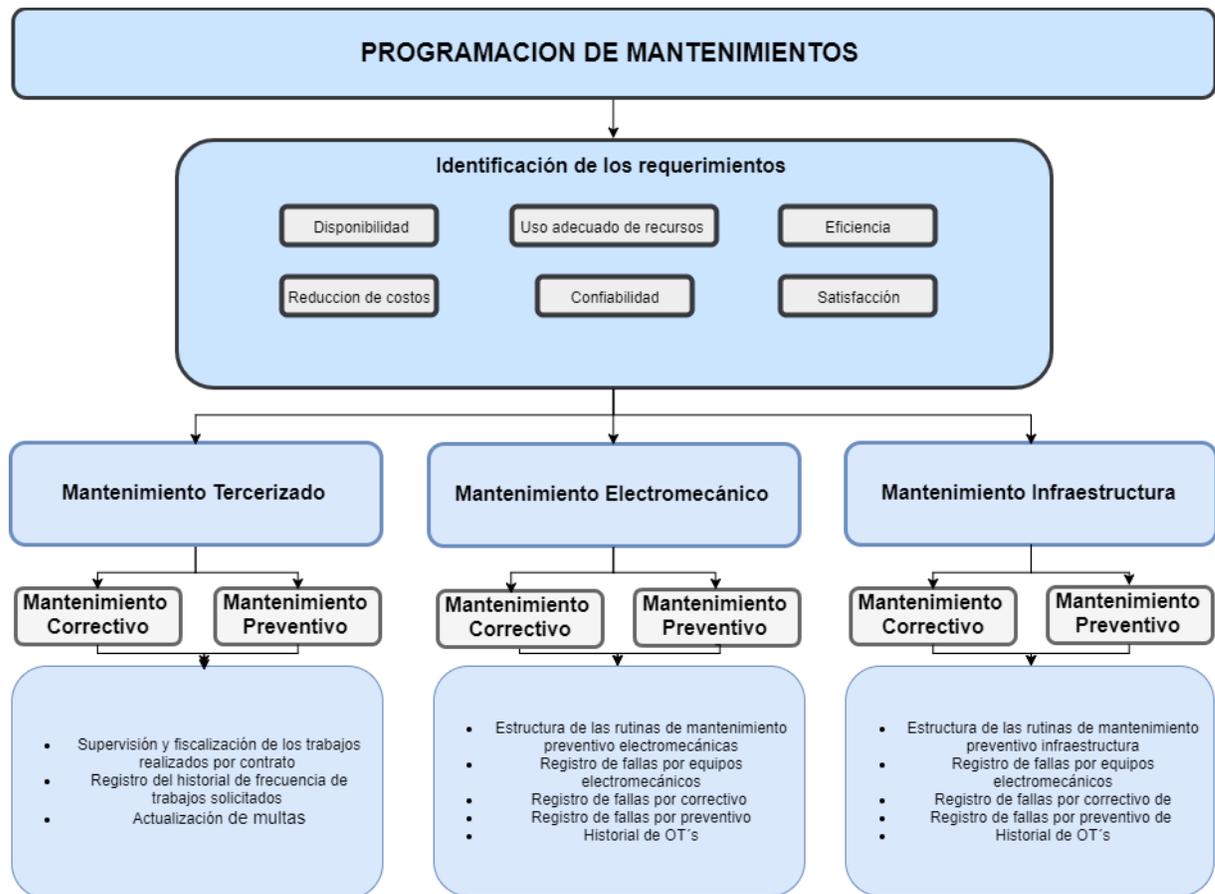
Fuente: Elaboración Propia, draw.io

Figura 7-2. Estructura para el cumplimiento del modelo de gestión propuesto

La ruta de cumplimiento es un diagrama que engloba las principales cualidades del modelo y se aprecia en la Figura 7-2. Su finalidad es enfatizar las cualidades que deben desarrollarse a fin de reforzar la mejora continua y calidad del Departamento. Se implementa un código de colores para comprender que abarca los procesos indicados. La ruta ayuda al cumplimiento de servicios al cliente interno y externo.

7.5.2 Definición de las necesidades de mantenimiento

Lo primero es la identificación de los requerimientos para cumplir con los elementos involucrados en la Figura 7-3. Una clara división del Departamento es necesaria para llevar un control correcto de los mantenimientos aplicados en el Departamento. Es por esto que el modelo fomenta la división de cada mantenimiento por su área y su subárea. Por ejemplo los mantenimientos de infraestructura correctivos y preventivos. Estos independientes de los otros mantenimientos. Esto ayuda a una adecuada gestión de información. Refuerza la característica de tener el control histórico de las fallas que ayudan a la mejora continua del Departamento. Cada una de ellas en su respectiva área. En cuanto a la tercerización abarca la supervisión y fiscalización de los trabajos realizados, lo cual genera una carga de trabajo importante de considerar para un adecuado control de los contratos. Agregado se encuentra el registro de los mantenimientos correctivos que se ejecutan para encontrar puntos de mejora.



Fuente: Elaboración Propia, draw.io

Figura 7-3. Programación de los mantenimiento desarrollados por el Departamento

7.5.3 Sistema de información GMAO (EasyMaint)

Es necesario tener un manejo de información para una buena gestión y planificación del mantenimiento. Agregado a esto se lleva un control de los indicadores que abarcan los objetivos que el Departamento se establece y que tiene que cumplir con la alta dirección. Es por eso que una correcta implementación del software de EasyMaint es clave para el cumplimiento del modelo de gestión.

Implementar todas las herramientas del software no es una idea viable para el Departamento actualmente. Pero sí puede realizar la introducción de algunas de ellas para sustentar el software y darle la utilidad sustancial que posee.

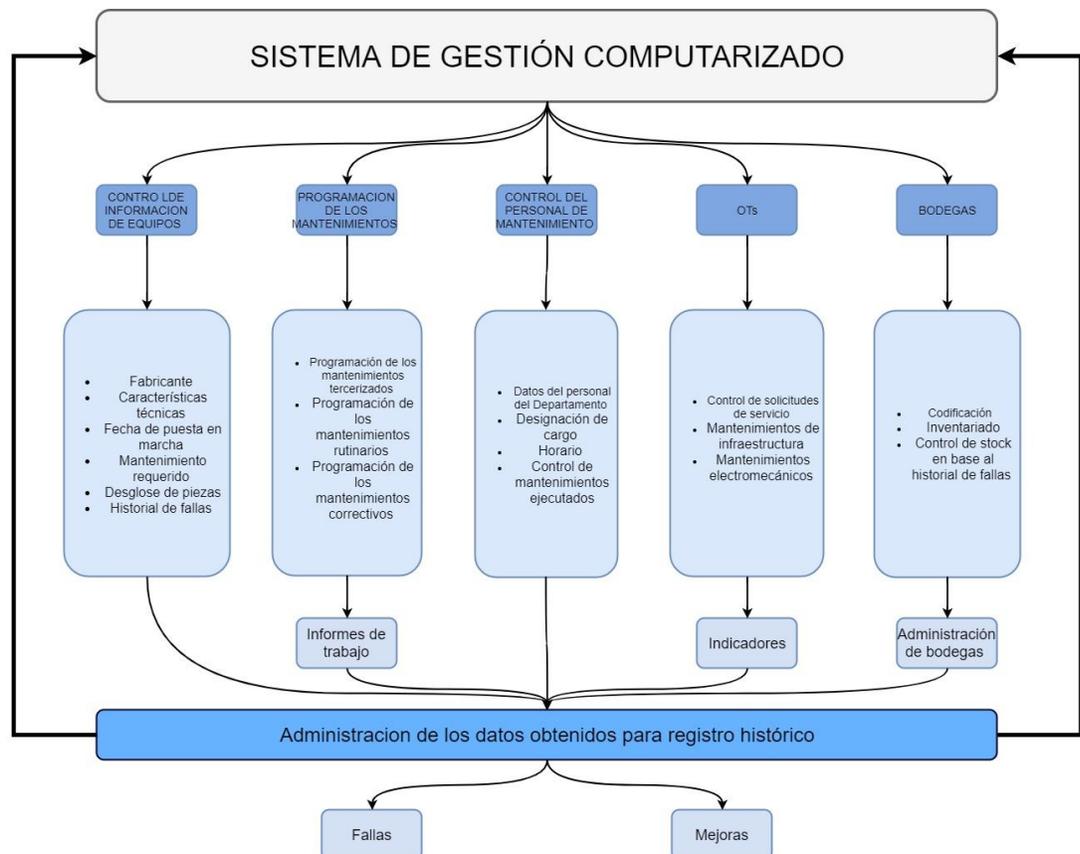
El control de información de equipos es una herramienta de importancia y mayoritariamente el historial de fallas. Como se vino mencionando en diferentes elementos del modelo de gestión que suplen información para índices de mejora y otros componentes que se enfocan al enriquecimiento y trazabilidad de los activos.

La programación debe estar contenida dentro del EasyMaint a fin de tener la mejor programación de mantenimientos que están completados a cumplir anualmente. El control de personal, aunque no existe forma de llevarlo, se puede buscar opciones de involucrar dicha información para poseer dicha información en el software.

El control completo de las OT es en lo que se debe enfocar el Departamento, a fin de que todo lo que conlleva una orden de trabajo se ejecute de manera correcta para cumplir con la calidad de servicio ofrecido. Llevar un control estructurado de los mantenimientos por área y registro por técnico es de importancia para los indicadores. Un tema de importancia es suplir correctamente la OT completamente para que el reflejo de indicadores sea el más realista.

El control de bodegas es una herramienta importante a implementar del software Easymaint para un adecuado control de ellas. De esta manera se puede tener el control de inventario de mínimos y máximos de materiales con base a registros de fallas. Además, se encuentra el ingreso de costos que genera una OT por el uso de materiales de bodegas.

En conjunto con todos los elementos mencionados se puede administrar los datos obtenidos con base al software y llevar un registro histórico. Esto con el fin de encontrar las fallas que se ha tenido como Departamento y a su vez los puntos de mejora, ya sean para corregir dichas fallas y evitar su repetición, como también, mejoras nuevas para agregar valor al Departamento y que realice los mantenimientos con un rendimiento alto.

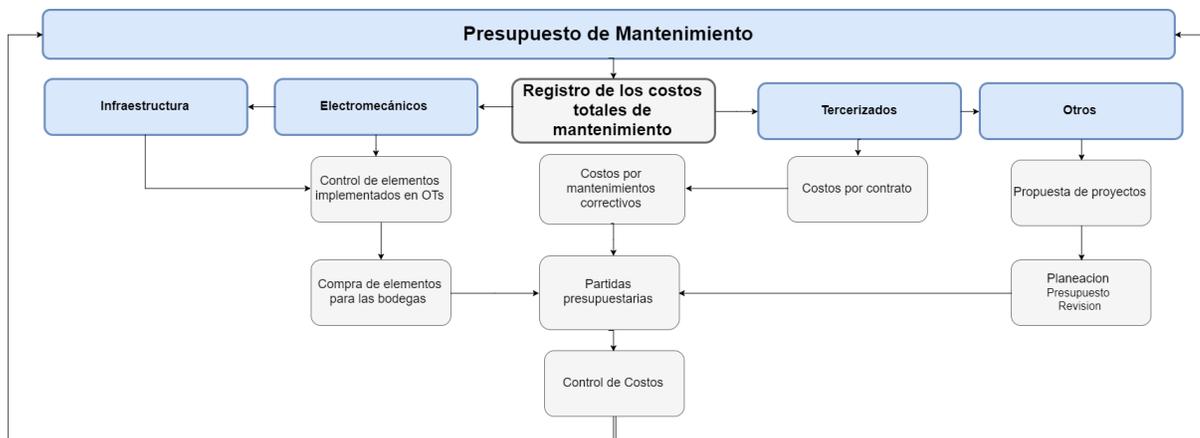


Fuente: Elaboración Propia, draw.io

Figura 7-4. Estructura del sistema de computarizado para el Departamento

7.5.4 Presupuesto para mantenimiento

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se denota que en la OT se involucró el aspecto financiero en cuanto a procedimiento de trámite. Con respecto a los mantenimientos se debe realizar un registro de los costos de mantenimientos por cada área como se muestra en la Figura 7-5. En esto no se separa los tercerizados debido a que se encuentran internamente en el área electromecánica y de infraestructura. Se involucra las partidas presupuestarias para que todo costo sea valorizado antes de ser ejecutado. Se deben de identificar las necesidades requeridas para los mantenimientos a aplicar para una adecuada cuantificación de los gastos producidos. La existencia de proyectos de mejora reduce los costos de mantenimiento.



Fuente: Elaboración Propia, draw.io

Figura 7-5. Estructura para el presupuesto de mantenimiento del Departamento

7.5.5 Propuesta de Procedimientos

La construcción de los procedimientos ante eventos repetitivos que se presentan en mantenimiento es importante para darle el correcto seguimiento y ejecución. Para la construcción básica de un procedimiento se debe considerar la respectiva plantilla que se brindó por el Departamento (ver

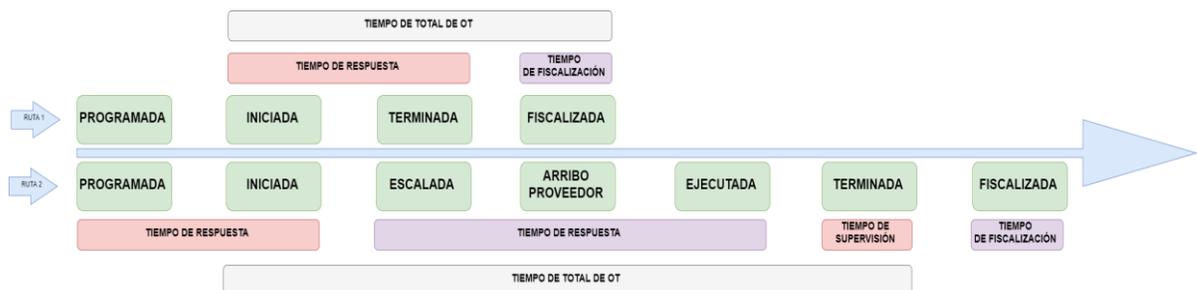
). Se realizó el uso de flujograma para la debida representación de los procedimientos. Para mayor comprensión del flujograma se muestra en la Figura 7-6 la descripción de cada elemento que lo compone.



Fuente: Elaboración Propia, Bizagi

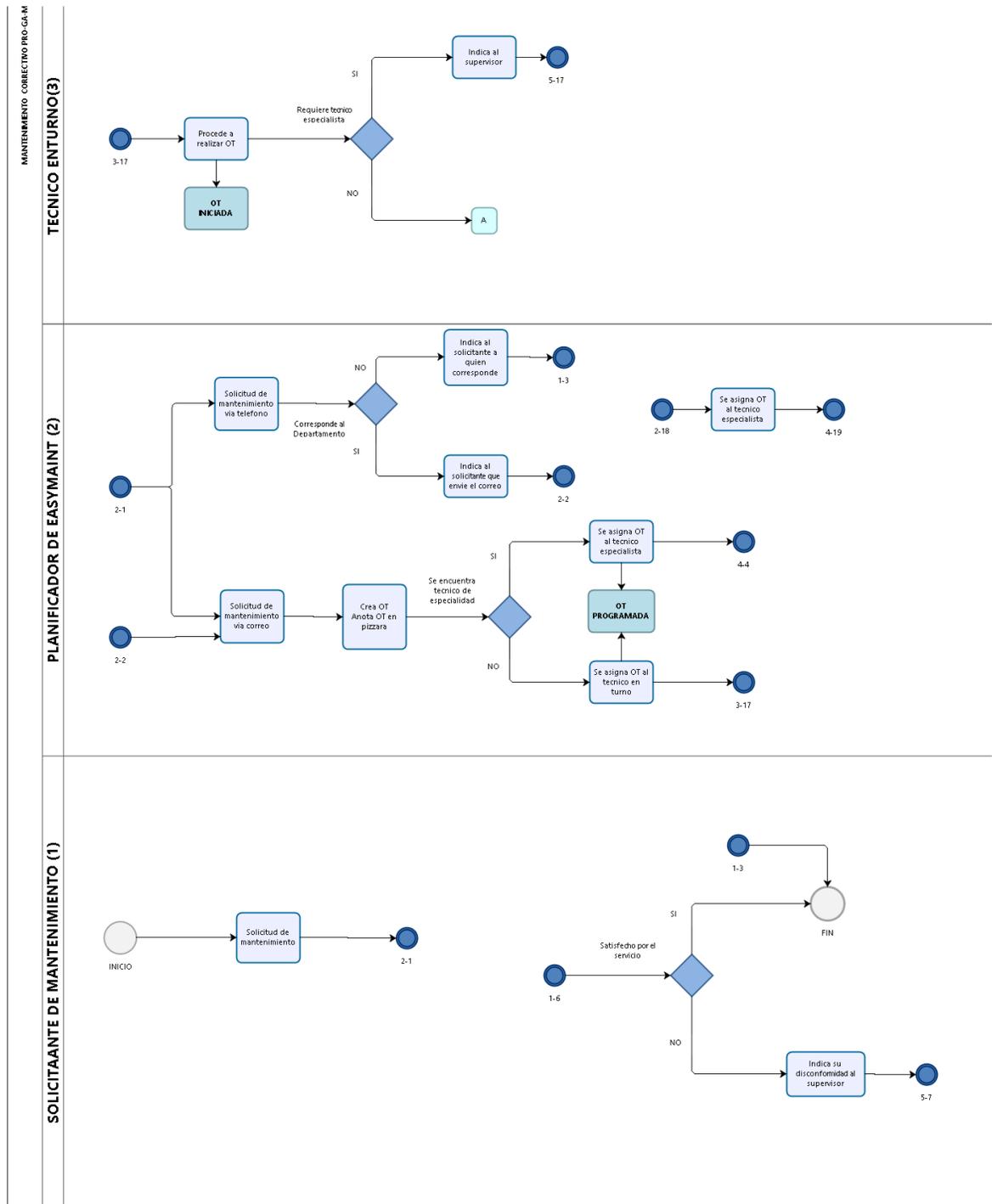
Figura 7-6. Simbología y descripción para flujograma de procedimientos

A continuación, se muestra un procedimiento realizado, el cual muestra la ruta de cumplimiento de una orden de trabajo correctiva, para ello se implementó como referencia los tiempos que maneja el software actualmente y se muestran en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..** Donde la ruta 1 es mantenimiento del Departamento como tal y la ruta 2 mantenimiento tercerizado Para su mejor visualización se dividió la imagen en dos partes.

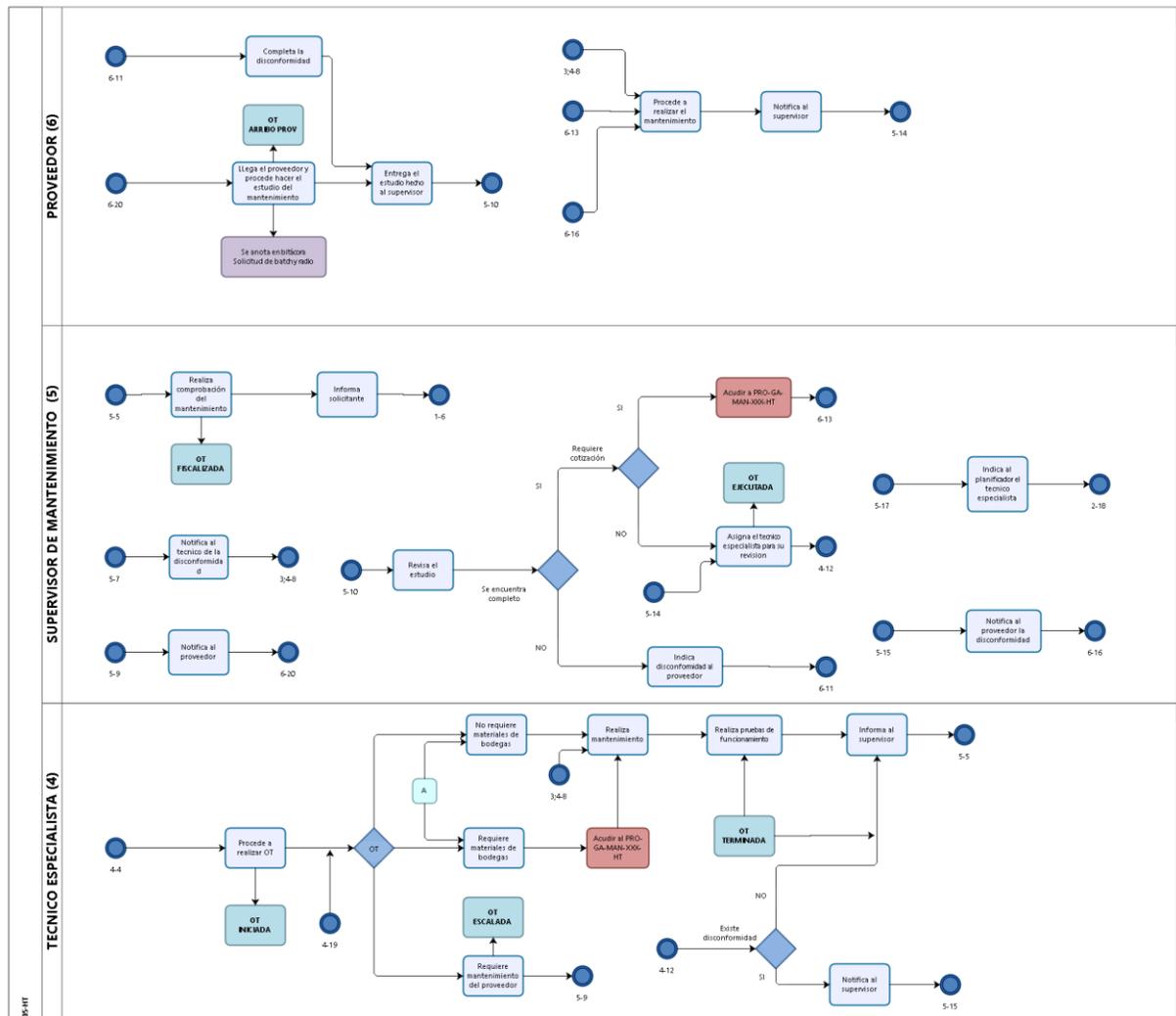


Fuente: Elaboración Propia, Draw.io

Figura 7-7. Línea de tiempo para orden de trabajo



Fuente: Elaboración Propia, Bizagi
Figura 7-8. Procedimiento para ejecución de OT correctiva



Fuente: Elaboración Propia, Bizagi
Figura 7-9. Procedimiento para ejecución de OT correctiva

7.5.6 Propuesta de Cuadro de Mando Integral

Para la construcción del cuadro de mando integral se tomó como referencia los términos y componentes de (Rohm, Wilsey, Perry, & Montgomery, 2013). Se proponen los diferentes elementos de CMI que cubren las cualidades actuales del Departamento, que se alinean con la organización y se implementó las métricas normalizadas por la (VDI-2893, 2006).

7.5.6.1 Visión

La visión crea un marco a futuro de una organización exitosa, a través de un enunciado que captura la imaginación. La visión propuesta para el Departamento se describe a continuación.

“Ser el mejor Departamento en todo el Hospital de Trauma a través del esfuerzo de nuestros miembros y la mejora continua de nuestros servicios”

7.5.6.2 Misión

La misión es el propósito de la organización. Esta describe sus clientes y los servicios que provee. La misión propuesta para el Departamento se describe a continuación.

“Ofrecer un servicio de calidad a nuestros clientes para mantener el servicio de salud del Hospital de trauma con una alta disponibilidad al menor costo”

7.5.6.3 Valores

Estos establecen las creencias de una organización y el tipo de comportamientos que desea reforzar. Los valores propuestos para el Departamento se describen a continuación.

- Responsabilidad
- Ética profesional
- Alto rendimiento
- Calidad

7.5.6.4 Objetivos estratégicos

Para la construcción de las estrategias se debe tener definido qué es lo que realmente necesita el Departamento para alcanzar un nivel de excelencia y no solamente por cumplir las tareas que se le exigen cumplir anualmente por las altas gerencias, lo cual es un problema común en muchas organizaciones. Por tanto, también se abarca a nivel interno, que son todos los otros departamentos que requieren del buen funcionamiento de toda la rama electromecánica y de infraestructura, a fin de velar por el cumplimiento de los servicios de salud. Seguidamente se menciona cada objetivo estratégico con su respectivo resultado.

- **Optimización de la planificación:** Mejorar el planeamiento de mantenimiento.
- **Excelencia de la gestión departamental:** Mejorar la gestión de mantenimiento.
- **Mejoramiento del servicio brindado:** Optimizar los mantenimientos y seguimiento de estos.
- **Maximización de análisis y mejoras:** Usar al máximo las herramientas de estudio de información.

7.5.6.5 Perspectivas

El fin de las perspectivas en un CMI es agregar valor de enriquecimiento departamental y también por la satisfacción del cliente de manera que dichas perspectivas se seleccionaron con base a los indicadores que se proponen en la sección posterior. A continuación, se mencionan las perspectivas, que trabajan en conjunto para alcanzar los objetivos y para llevar a un servicio de calidad.

- Finanzas
- Clientes
- Procesos
- Personal

7.5.6.6 Indicadores

Los indicadores se basan en la norma VDI-2893 la cual se describió en el marco teórico. La selección de los indicadores se hizo considerando que el Departamento no maneja actualmente indicadores normalizados, de manera que se propone implementar inicialmente indicadores generales con base a todas las perspectivas y niveles. A continuación, se muestra una tabla resumen de los indicadores propuestos seccionada por perspectiva.

Tabla 7-1. Propuesta de indicadores técnicos y financieros para el Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma

Perspectiva	Tema Estratégico	Objetivo	Indicador	Código indicador	Descripción	Abarca	Fuente de información
Finanzas	Optimización de la planificación	Medir el comportamiento de los costos de mantenimiento	Proporción de la eficiencia de mantenimiento.	FI-1	Establece los costos planeados contra los costos reales	Departamento de mantenimiento	Departamento de mantenimiento
	Excelencia de la gestión departamental	Medir los costos de mantenimientos	Costo de mantenimiento	FI-2	Establece los costos por área y por tipo de mantenimiento.	Electromecánica Infraestructura Terceros	Departamento de mantenimiento
	Mejoramiento del servicio brindado	Medir los costos de material contra la totalidad de costos de mantenimiento	Proporción de material	FI-3	Establece los costos de materiales de mantenimiento contra los costos totales de mantenimiento	Electromecánica Infraestructura Terceros	Orden de trabajo
	Maximización de análisis y mejoras	Disminución de los costos de mantenimiento	Reducción de la tasa de costos de mantenimiento	FI-4	Establece la reducción de costos con respecto al año anterior	Departamento de mantenimiento	Orden de trabajo

Fuente: Elaboración Propia, Excel

Tabla 7-2. Propuesta de indicadores técnicos y financieros para el Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma

Perspectiva	Tema Estratégico	Objetivo	Indicador	Código indicador	Descripción	Abarca	Fuente de información
Clientes	Optimización de la planificación	Optimizar la ejecución de tiempo planeado	Cantidad de OT en espera por necesidad de personal	PI-1	Provee información por área de ordenes de trabajo en espera contra la totalidad de ordenes de trabajo	Electromecánica Infraestructura Terceros	Orden de trabajo
	Excelencia de la gestión departamental	Determinar los mantenimientos correctivos y preventivos por área	Proporción de mantenimiento	PI-2	Define la proporción de los mantenimientos aplicados por el departamento por área	Departamento de mantenimiento	Orden de trabajo
	Mejoramiento del servicio brindado	Mejorar el servicio de calidad a los clientes	Proporción de calidad	CL-3	Provee información de la calidad de los trabajos realizados pro mantenimiento	Departamento de mantenimiento	Orden de trabajo
	Maximización de análisis y mejoras	Disminuir las fallas que se presentan por área	Cantidad de fallas	CL-4	Establece cantidad de fallas por área	Electromecánica Infraestructura Terceros	Orden de trabajo

Fuente: Elaboración Propia, Excel

Tabla 7-3. Propuesta de indicadores técnicos y financieros para el Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma

Perspectiva	Tema Estratégico	Objetivo	Indicador	Código indicador	Descripción	Abarca	Fuente de información
Procesos	Optimización de la planificación	Controlar el tiempo de mantenimientos preventivos por parte de terceros	Cumplimiento de plazos	CL-1	Evalúa que se cumplan los plazos	Terceros	Ingeniero electromecánico Arquitecto
	Excelencia de la gestión departamental	Reducir los tiempos de respuesta ante correctivos de tercerizados	Tiempo de respuesta terceros	CL-2	Evalúa el tiempo de respuesta de terceros contra el tiempo establecido por contrato	Terceros	Ingeniero electromecánico Arquitecto
	Mejoramiento del servicio brindado	Reducir los tiempos de respuesta de mantenimientos correctivos	Tiempo de respuesta	PI-3	Provee información por área de ordenes de trabajo en espera contra la totalidad de ordenes de trabajo	Electromecánica Infraestructura Terceros	Orden de trabajo
	Maximización de análisis y mejoras	Medir la cantidad OT sin finalizar por falta de stock	Cantidad de OT en espera por falta de repuestos	PI-4	Provee información por área de ordenes de trabajo en espera por falta de stock	Electromecánica Infraestructura Terceros	Orden de trabajo

Fuente: Elaboración Propia, Excel

Tabla 7-4. Propuesta de indicadores técnicos y financieros para el Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma

Perspectiva	Tema Estratégico	Objetivo	Indicador	Código indicador	Descripción	Abarca	Fuente de información
Personal	Optimización de la planificación	Inculcar al personal el cumplimiento de los mantenimientos planificados	Cantidad de OT planificadas terminadas por técnico	PE-1	Establece la cantidad de OT planificadas por técnico que nos se han terminado	Técnicos	Orden de trabajo
	Excelencia de la gestión departamental	Medir los tiempo de respuesta por Técnico	Tiempo de respuesta	PE-2	Establece el tiempo de respuesta por técnico	Técnicos	Orden de trabajo
	Mejoramiento del servicio brindado	Reducir las quejas que se presenten en las OT	Cantidad de quejas por técnico	PE-3	Proveer información de las ordenes de trabajo con queja por técnico	Técnicos	Orden de trabajo
	Maximización de análisis y mejoras	Inculcar al buen uso de sistemas de información	Anomalías en OT	PE-4	Provee información de las ordenes de trabajo cerradas contra anomalías reportadas	Electromecánica Infraestructura Terceros	Orden de trabajo

Fuente: Elaboración Propia, Excel

En las siguientes tablas se muestra la descripción de cada indicador seleccionado.

Tabla 7-5. Descripción de indicadores técnicos y financieros para el Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma

Perspectiva	Código indicador	Formula	Unidad	Frecuencia	Responsable	Metas		
						Alto	Medio	Bajo
Finanzas	FI-1	$\frac{\text{Costo de mto planeado}}{\text{Costo de mto actual}}$	%	Mensual	Jefe del departamento	Mas de 95%	Entre 95 y 85 %	Menos de 85%
	FI-2	<i>Costo de mto por área por tipo</i>	∅	Mensual	Ing. Electromecánico/Arquitecto	NA	NA	NA
	FI-3	$\frac{\text{Costos de materiales de mantenimi}}{\text{Costos de mantenimiento}}$	%	Semanal	Asistente administrativo	NA	NA	NA
	FI-4	$\frac{\text{Costos de mto actua} - \text{Costos de mto año previo}}{\text{Costo de mto año previo}}$	%	Mensual	Jefe del departamento	Menores a 0%		Mayores a 0%

Fuente: Elaboración Propia, Excel

Tabla 7-6. Descripción de indicadores técnicos y financieros para el Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma

Perspectiva	Código indicador	Formula	Unidad	Frecuencia	Responsable	Metas		
						Alto	Medio	Bajo
Clientes	CL-1	<i>OT Programadas – OT iniciadas</i>	#	Diario	Asistente administrativo	Menor a 5	Entre 5 y 10	Mayor a 10
	CL-2	<i>OT Correctiva o Preventiva por are</i>	#	Diario	Asistente administrativo	Menor a 5 correctivas	Entre 5 a 10 correctivas	Mas de 10 correctivas
	CL-3	$\frac{\text{OT con quejas}}{\text{OT totales}}$	%	Diario	Asistente administrativo	Menor que 5%	Entre 5 y 15 %	Mas de 15%
	CL-4	<i>Numero de fallas por area</i>	#	Semanal	Asistente administrativo	Menor a 5 correctivas	Entre 5 a 10 correctivas	Mas de 10 correctivas

Fuente: Elaboración Propia, Excel

Tabla 7-7. Descripción de indicadores técnicos y financieros para el Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma

Perspectiva	Código indicador	Formula	Unidad	Frecuencia	Responsable	Metas		
						Alto	Medio	Bajo
Procesos	PI-1	<i>Fecha en cronograma – Fecha de llegada</i>	Días	Diario	Ing. Electromecánico/Arquitecto	Igual a 0		Mayor a 0
	PI-2	<i>Fecha programada – Fecha de llegada</i>	Días	Diario	Ing. Electromecánico/Arquitecto	Igual a 0		Mayor a fecha de contrato
	PI-3	<i>Tiempo de programada – Tiempo iniciada</i>	Horas	Diario	Asistente administrativo	Menores a 0.1 hora	Entre 0.1 y 0.2 horas	Mayor a 0.2 horas
	PI-4	<i>OT Iniciadas sin finalizar por falta de stock</i>	#	Diario	Asistente administrativo	Menor a 2	Entre 2 a 5	Mayor a 5

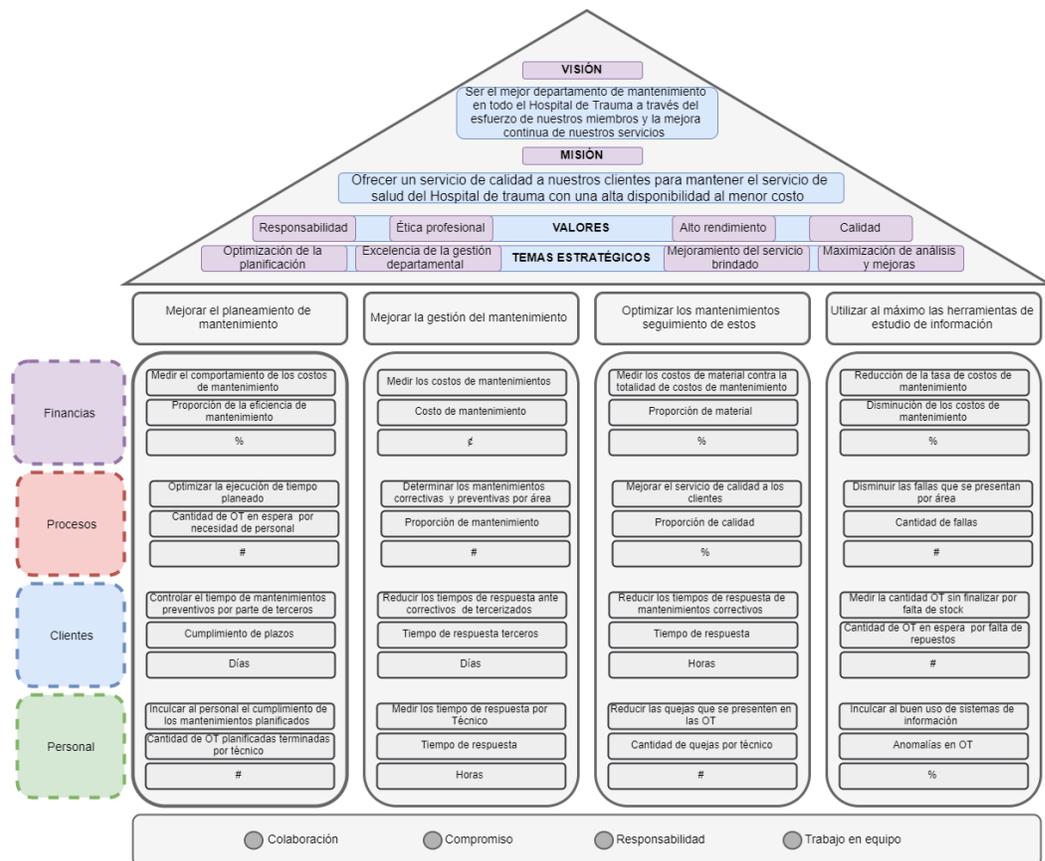
Fuente: Elaboración Propia, Excel

Tabla 7-8. Descripción de indicadores técnicos y financieros para el Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma

Perspectiva	Código indicador	Formula	Unidad	Frecuencia	Responsable	Metas		
						Alto	Medio	Bajo
Personal	PE-1	<i>OT planificada a la fecha por tecnico – OT Terminada</i>	#	Diario	Asistente administrativo	Menor a 2	Entre 2 a 5	Mayor a 5
	PE-2	<i>Tiempo de OT programada por técnico – Tiempo de OT Iniciada</i>	Horas	Diario	Asistente administrativo	Menores a 0.1 hora	Entre 0.1 y 0.2 horas	Mayor a 0.2 horas
	PE-3	<i>OT Terminada con quejas por tecnico</i>	#	Semanal	Asistente administrativo	Menor que 5%	Entre 5 y 15 %	Mas de 15%
	PE-4	<i><u>OT reportadas por anomalias</u> <u>OT corregidas</u></i>	%	Semanal	Asistente administrativo	Menor a 5%	Entre 5 y 15%	Mayor a 10 %

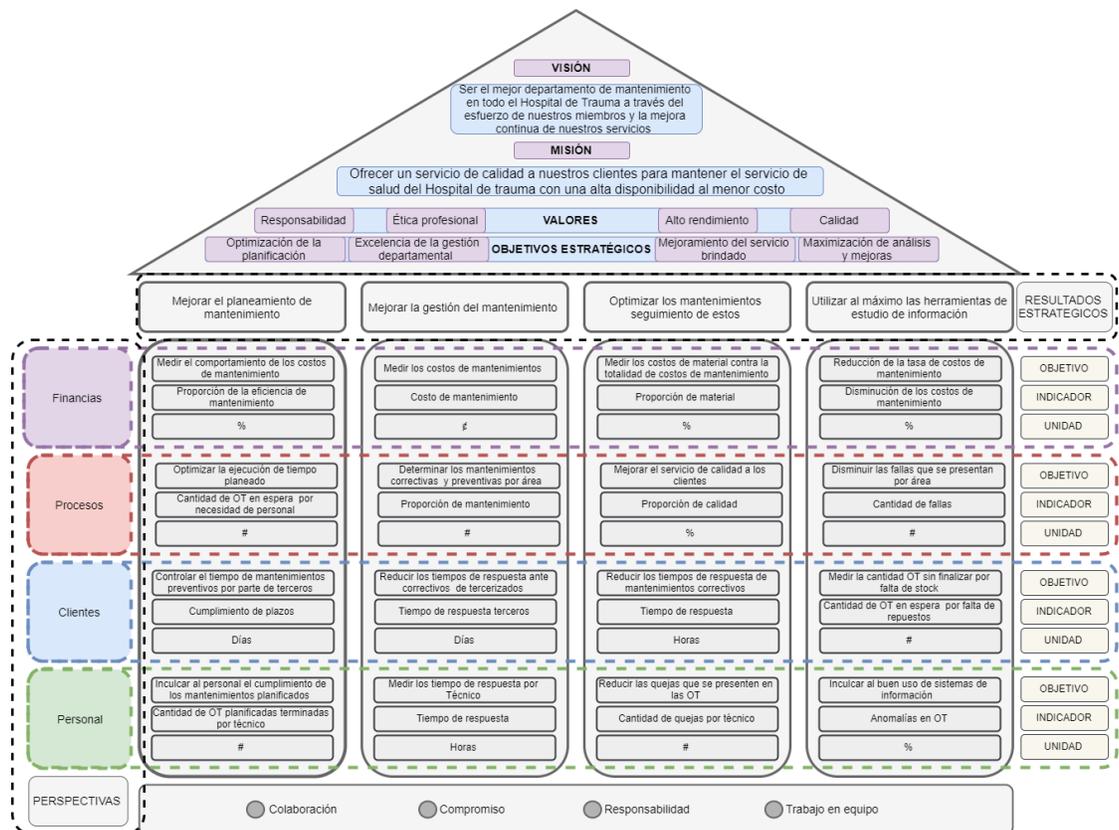
Fuente: Elaboración Propia, Excel

El resumen del cuadro de mando integral se muestra a continuación:



Fuente: Elaboración Propia, Excel
Figura 7-10. Cuadro de Mando Integral Propuesto para el Departamento de Mantenimiento

Un detalle de los componentes del CMI se muestra a continuación:



Fuente: Elaboración Propia, Excel

Figura 7-11. Cuadro de Mando Integral Propuesto para el Departamento de Mantenimiento

A continuación, se muestra la plantilla desarrollada para los indicadores:

# Plantilla	Departamento de Mantenimiento Hospital de Trauma	Responsable	Norma	Código	Frecuencia		
NOMBRE DE INDICADOR			OBJETIVO DEL INDICADOR				
PERSPECTIVA			DESCRIPCION DEL INDICADOR				
FORMULA		UNIDAD	CRITERIO				
RESULTADOS ESPERADOS							

Fuente: Elaboración Propia, Excel

Figura 7-12. Plantilla para descripción de indicadores

A continuación, se muestra un ejemplo de implementación de la plantilla:

# Plantilla	Departamento de Mantenimiento Hospital de Trauma	Responsable	Norma	Código	Frecuencia		
1		Jefe del Departamento	VDI-2893	FI-1	Mensual		
NOMBRE DE INDICADOR			OBJETIVO DEL INDICADOR				
Proporción de la eficiencia de mantenimiento			Medir el comportamiento de los costos de mantenimiento				
PERSPECTIVA			DESCRIPCION DEL INDICADOR				
Finanzas			Establece los costos planeados contra los costos reales				
FORMULA		UNIDAD	CRITERIO				
$\frac{\text{Costos de mantenimiento planeado}}{\text{Costos de mantenimiento actual}}$		%		≥95%		85≤	
RESULTADOS ESPERADOS							
Ver una reducción de lo costos de mantenimiento con el tiempo							

Fuente: Elaboración Propia, Excel

Figura 7-13. Ejemplo de uso de la plantilla de identificación de indicadores

8 EVALUACIÓN TÉCNICA Y/O FINANCIERA DE COMPONENTES DEL MODELO PROPUESTO

8.1 Introducción

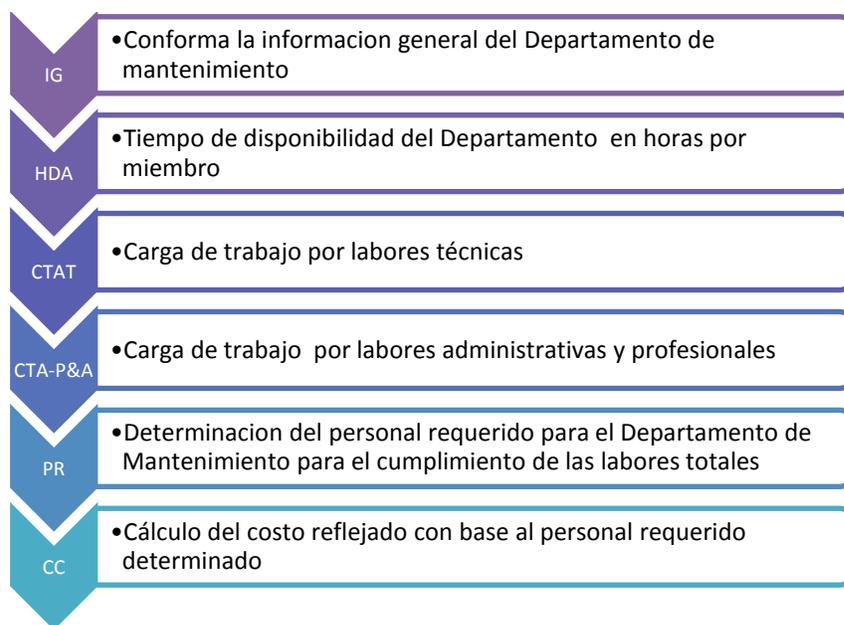
La finalidad del modelo de gestión y de todos los capítulos desarrollados es encontrar los puntos de mejora que a nivel departamental se puedan desarrollar. Para ello se hizo una retroalimentación de toda la información obtenida y se encontraron elementos que pueden brindar un aporte relevante al Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma.

Unos de los puntos a tratar más relevantes ante la problemática del Departamento es la necesidad de talento humano por la carga de trabajo actual y futura. Una de las propuestas a nivel del proyecto es el análisis de personal actual y el requerido. De manera que se desarrolló una plantilla de estudio de la carga de trabajo actual a fin de determinar cuánto personal nuevo sería necesario para cubrir las funciones y responsabilidades nuevas.

Cabe agregar que la plantilla se desarrolló independiente y tiene datos que proceden de históricos obtenidos por software y de encuestas hechas individualmente al personal de mantenimiento. Este estudio le agrega valor al proyecto como a los requerimientos del Departamento actual que requiere de herramientas de justificación de la necesidad de talento humano.

8.2 Determinación de personal de trabajo para el Departamento de mantenimiento del Hospital de Trauma

El modelo de gestión propuesto según las áreas evaluadas destaca que una cualidad deficiente en el Departamento es la falta de personal, tanto técnico como profesional. Para la determinación de la cantidad de personal se implementó una plantilla desarrollada en Excel titulada “Plantilla para la Determinación del Personal Requerido para el Departamento de Mantenimiento del HDT”, la cual fue desarrollada con base a la información brindada por el Departamento y de recursos humanos. La metodología de la plantilla se describe en el Gráfico 8-1. En dicho grafico se describe cada elemento involucrado para el desarrollo de la misma.



Fuente: Elaboración Propia, Excel

Gráfico 8-1. Diagrama de la metodología para determinación del personal requerido del Departamento de mantenimiento HDT

8.2.1 Plantilla para la Determinación del Personal Requerido para el Departamento de Mantenimiento del HDT

Para la descripción de la plantilla se describirán y mostrarán los resúmenes de los datos obtenidos a fin de mantener la confidencialidad solicitada de la empresa con los datos brindados. A continuación, se desarrollan los puntos de mayor importancia de la plantilla. Cabe agregar que múltiples datos no se muestran por motivos de confidencialidad de practicante e institución.

8.2.1.1 Tiempo de Disponibilidad del Departamento

La siguiente sección describe el personal que contiene el Departamento y las horas disponibles por hombre anualmente. En la Tabla 8-1 se muestra el resumen de las horas de disponibilidad por persona. Para la obtención de dichos datos se tomaron en cuenta múltiples elementos que afectan la determinación de este dato. Finalmente se determinó las horas teóricas de disponibilidad por año de cada persona por área. Esta se ramificó, como se muestra en la Tabla 8-2.

Tabla 8-1. Tabla resumen del personal del Departamento de mantenimiento del Hospital de Trauma

Nombre	Funcion que desempeña	Días laborables al año	Horas teóricas disponibles por año	TOLERANCIA*	Horas disponibles al año (HDA)
Mariano	Jefe del Departamento	241	2073	20%	1.658
Erick	Ingeniero Electromecanico	241	2073	20%	1.658
Fabian	Arquitecto	241	2073	20%	1.658
Carlos	Asistente Administrativo	236	2030	20%	1.624
Alonso	Asistente Administrativo	236	2030	20%	1.624
John	Tecnico	294	2058	20%	1.646
Martin	Tecnico	294	2058	20%	1.646
Leonardo	Tecnico	294	2058	20%	1.646
Randall	Tecnico	294	2058	20%	1.646
David	Tecnico	294	2058	20%	1.646
Windel	Tecnico	294	2058	20%	1.646
Siles	Tecnico	294	2058	20%	1.646
Nautilio	Tecnico	242	2081	20%	1.665
Felipe	operario PTAR	294	2058	20%	1.646
TOTAL	-	3495	26764	-	21411

* Tomado en base a: "Introducción al estudio del trabajo", Cuarta Edición, Oficina Internacional del Trabajo Ginebra

Fuente: Elaboración Propia, Excel

Tabla 8-2. Tabla resumen de horas totales de disponibilidad por área.

RESUMEN	Especialidad	Tecnico	Administrativo	Profesional
	Horas reales por año (HDA)	11.525	3.247	4.974

Fuente: Elaboración Propia, Excel

8.2.1.2 Carga de trabajo de técnicos

Esta sección estudia la carga de trabajo de la rama técnica para el cumplimiento de mantenimientos que contempla el hospital. Se implementó la información brindada del software del Departamento y se obtuvo haciendo históricos mensuales y anuales.

Para el cálculo de la carga de trabajo técnico se ramificó los diferentes mantenimientos internos y se implementó la siguiente formula:

$$CTA = MPR + MPT + MCP + MCT + LA$$

Donde todo se maneja en horas. Seguidamente se explica el significado de las siglas:

- **MPR: Mantenimiento Preventivo Rutinario**

Este mantenimiento abarca todos los mantenimientos rutinarios de la rama de infraestructura y electromecánicos desarrollados. Dicho desglose se muestra en la Tabla 8-3. Los tiempos se obtuvieron con base a históricos.

Tabla 8-3. Tabla de mantenimientos rutinarios del Hospital de Trauma

MANTENIMIENTO PREVENTICO RUTINARIO								
EMPRESA	TURNO	DIAS DESARROLLADOS	HORAS ESTIMADAS	INTERVENCIONES PROPIAS			Tiempo anual de mantenimiento preventivo rutinario (MPR)	
				Intervenciones anuales	Tiempo de duración (Horas)	Tiempo total por año (Horas)		
RUTINA INFRAESTRUCTURA	RDI REVISION DE NIVEL PISO 2	LUNES/MARTES	3	104	2,8	291,2	291,2	
	RDI REVISION DE NIVEL PISO 3	LUNES/MARTES	6	104	6	624	624	
	RDI REVISION DE NIVEL PISO 4	LUNES/MARTES	6	104	5	520	520	
	RDI PLANTA PRINCIPAL NORTE	LUNES/MARTES	3	104	3,5	364	364	
	RDI PLANTA PRINCIPAL SUR	LUNES/MARTES	3	104	3	312	312	
	RDI PLANTA BAJA MOD INT REY NIVEL	LUNES/MARTES	3	104	3,5	364	364	
	RDI PIEZA Y LOZA-SANITARIA	LUNES/MARTES	8	104	6	624	624	
	RDI PUERTAS Y CERRADURAS	LUNES/MARTES	8	104	6,5	676	676	
RDI SUPERVISION Y REVISION	MIERCOLES - VIERNES	8	156	7	1092	1092	4867	
RUTINA ELECTROMECHANICA	MAÑANA	TODOS	3	365	2,5	912,5	912,5	
	TARDE	TODOS	2	365	2	730	730	
	NOCHE	TODOS	3	365	2,5	912,5	912,5	
							7422	TOTAL

Fuente: Elaboración Propia, Excel

- **MPT: Mantenimiento Preventivo Tercerizado**

Contempla todos los mantenimientos por contrato tercerizados. El porcentaje de supervisión se obtuvo con base al ingeniero electromecánico. Como es de saberse el seguimiento de los mantenimientos contratados es de importancia para que la calidad del servicio se cumpla.

Tabla 8-4. Tabla de mantenimiento preventivo tercerizado del Hospital de Trauma

MANTENIMIENTO PREVENTIVO TERCERIZADO									
Empresa Contratada	Equipo	Porcentaje de supervisión	Intervenciones por contratado					Horas supervisor es (Horas)	Tiempo anual de mantenimiento preventivo tercerizado (MPT)
			Intervenciones anuales por recurso físico (Días)	Horas promedio por visita	Horas extras	Horas totales	Tiempo por supervisión		
Clima Ideal	Aire Acondicionado y Climatización	10%	312	10	0	3120	10%	312	312
SAEG	Agua Caliente	100%	12	3	0	36	100%	36	36
SAEG	Agua Potable	100%	12	3	9	45	100%	45	45
Schindler	Elevadores	10%	180	8	0	1440	10%	144	144
Sonivisión	Correo Neumático	40%	180	8	0	1440	40%	576	576
Schneider	UPS	20%	16	10	0	160	20%	32	32
Schneider	Tableros Aislados y Relojes de Quirófanos	20%	14	3	72	114	20%	22,8	22,8
REMPRO	EASYMAINT	20%	12	2	0	24	20%	4,8	4,8
Grupo Electrotécnica / Soporte Crítico	Aire Acondicionado de Precisión	20%	12	10	0	120	20%	24	24
Ingeniería Hospitalaria	Gases Médicos	10%	260	3	0	780	10%	78	78
SAEG	Bomba de Incendio	100%	12	3	0	36	100%	36	36
EATON	Subestación y Distribución Eléctrica	100%	12	10	0	120	100%	120	120
Cummins	Plantas de emergencia	100%	14	6	24	108	100%	108	108
ISS	Control de Robo	10%	47	10	0	470	10%	47	47
ISS	Control de Acceso	10%	47	10	0	470	10%	47	47
PREVASSA	Llamado de enfermeras	10%	36	10	0	360	10%	36	36
Edintel S.A	Relojes Digitales	10%	12	10	0	120	10%	12	12
Edintel S.A	Agente Limpio	15%	4	10	0	40	15%	6	6
Salvavidas S.A	Sistema Incendio (detección)	20%	3	10	0	30	20%	6	6
Sonivisión	Agujas de Control de Acceso	10%	8	10	0	80	10%	8	8
Accesos Automáticos	Portones automáticos arrollables	10%	16	10	0	160	10%	16	16
Accesos Automáticos	Puertas Automáticas	10%	72	10	0	720	10%	72	72
ISS S.A	Monitoreo	10%	73	10	0	730	10%	73	73

Fuente: Elaboración Propia, Excel

- **MCP: Mantenimiento Correctivo Propio**

Este tiempo contempla los mantenimientos correctivos desarrollados por el Departamento y no por contrato. Para ello se procedió a obtener el histórico de los correctivos de infraestructura y electromecánicos y se hizo un promediado del tiempo para el cumplimiento de las órdenes de trabajo. Así se aumentó porcentualmente el tiempo del mantenimiento preventivo rutinario en un 15% y de infraestructura en un 25%.

- **MCT: Mantenimiento Correctivo Tercerizado**

El tiempo por mantenimiento correctivo tercerizado involucra la supervisión de los técnicos dando un porcentaje de aumentó de 25% para la rama electromecánica y 10% de infraestructura. Este se hizo de la mano del histórico de mantenimientos correctivos por contrato y junto al ingeniero electromecánico y arquitecto se realizó el estimado de supervisión necesario para una buena verificación del trabajo.

- **LA: Labores Administrativas**

Las labores administrativas por parte de los técnicos se involucran en el control de la orden de trabajo y su llenado completo, se entiende de suplir toda la información relevante ante la orden de trabajo atendida. Como referencia se colocó un 15% en electromecánico y 10% en infraestructura. La diferencia de porcentaje se debe a que el electromecánico conlleva mayor detalle a la hora de la descripción.

- **CTA: Carga de trabajo**

Finalmente, la carga de trabajo se obtiene con la fórmula inicial aplicando los porcentajes indicados anteriormente y se obtiene la totalidad de horas para los técnicos, como se aprecia en la Tabla 8-5.

Tabla 8-5. Tabla resumen de carga de trabajo de técnicos Hospital de Trauma

CARGA DE TRABAJO		
Carga de trabajo individual (CTA)	Valor	Sumatoria de mantenimientos
MANTENIMIENTO PREVENTIVO RUTINARIO	7422	11815
MANTENIMIENTO PREVENTIVO TERCERIZADO	1862	
MANTENIMIENTO CORRECTIVO PROPIO	1022	
MANTENIMIENTO CORRECTIVO TERCERIZADO	1509	
LABORES ADMINISTRATIVAS	2954	
CARGA DE TRABAJO	14769	TOTAL

Fuente: Elaboración Propia, Excel

8.2.1.3 Carga de trabajo de trabajo de profesionales y administrativos

Ahora con lo que respecta a la obtención de horas profesionales y administrativas se hizo con datos brindados por el jefe encargado del Departamento quien posee las asignaciones que tienen cada usuario de la unidad. Se desarrolló una plantilla que determina la cantidad de tiempo en carga de trabajo de los usuarios profesionales, en este caso tres y, administrativos, en este caso dos. La fórmula para la determinación de carga de trabajo se calcula en horas y es la siguiente:

$$CTA = TF + TI$$

Donde las siglas tienen como significado:

- **TF: Tiempo en funciones**

Es el tiempo para realizar las diferentes funciones asignadas. Se realizó la auditoría a cada miembro de sus funciones, brindaron la cantidad de horas que tomaba en promedio la función y su periodicidad en el transcurso del año. Ya con dichos datos se obtuvo la totalidad de horas por miembro y se realizó la sumatoria para determinar las horas. Por motivos de confiabilidad de los datos del Departamento solamente se muestra el resumen de las horas por funcionario en la Tabla 8-6.

Tabla 8-6. Tabla resumen de tiempo en funciones de profesionales y administrativos

TIEMPO EN FUNCIONES			TOTAL
TIEMPO EN FUNCIONES	Jefe encargado del Departamento	2190	10116
	Ingeniero Electromecanico	2284	
	Arquitecto	2028	
	Asistente Administrativo I	1696	
	Asistente Administrativo II	1918	

Fuente: Elaboración Propia, Excel

- **TI: Tiempo por imprevistos**

El tiempo por imprevistos contempla todos los tiempos que se presentan por motivos repentinos o fuera de la planificación. Como por ejemplo reuniones, averías en algún sistema y otros elementos. De referencia se aplicó un 10% a los profesionales y un 5% a los administrativos.

- **CTA: Carga de trabajo**

La carga de trabajo se determina con base a la fórmula mencionada y se obtienen los resultados individuales en la Tabla 8-7. La Tabla 8-8 solamente muestra en resumen las horas totales por áreas.

Tabla 8-7. Tabla resumen de carga de trabajo de profesionales y administrativos Hospital de Trauma

CARGA DE TRABAJO			TOTAL
CARGA DE TRABAJO	Jefe encargado del Departamento	2409	10946
	Ingeniero Electromecanico	2512	
	Arquitecto	2231	
	Asistente Administrativo I	1781	
	Asistente Administrativo II	2014	

Fuente: Elaboración Propia, Excel

Tabla 8-8. Tabla resumen de tiempos administrativos y profesionales ramificado

Tiempo Total CT Profesional	7152
Tiempo Total CT Administrativo	3795
Tiempo Total CT Profesional & Administrativo	10946

Fuente: Elaboración Propia, Excel

8.2.1.4 Personal requerido

Ya con los datos obtenidos en las secciones anteriores se determina el personal requerido en el Departamento. Inicialmente se procede a calcular el tiempo de disponibilidad (D) de un nuevo funcionario el cual varía y este se muestra en la Tabla 8-9.

La Tabla 8-10 muestra el CTA y HDA obtenidas en secciones anteriores. La fórmula del Personal requerido es la siguiente:

$$PR = \frac{(CTA - HDA)}{D}$$

Tabla 8-9. Tabla resumen del tiempo de disponibilidad de nuevos funcionarios

Nombre	Funcion que desempeña	Días laborables al año	Horas teóricas disponibles por año	Horas disponibles al año (HDA)
NUEVO	Tecnico	302	2114	1691
NUEVO	Asistente Administrativo	250	2150	1720
NUEVO	Profesional	250	2150	1720

Fuente: Elaboración Propia, Excel

Tabla 8-10. Tabla para la determinación de personal requerido

Especialidad	CTA	HDA	D	PR
Tecnico	14769	11.525	3.244	1,9
Administrativo	3795	3.247	547	0
Profesional	7152	4.974	2.177	1,3

Fuente: Elaboración Propia, Excel

8.2.2 Conclusiones de los resultados de personal requerido

Entre los principales hallazgos al realizar el estudio de talento humano para el Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma se encuentra lo siguiente:

- Carga de trabajo: La carga de trabajo que posee el Departamento como tal es grande para cumplir un servicio de calidad. La trazabilidad de los equipos requiere un aumento de tiempo en la supervisión de mantenimientos contratados y correctivos. Los mantenimientos rutinarios abarcan gran tiempo de los tiempos de mantenimiento y encontrar puntos de mejora para realizarlos cada vez más eficiente es importante. Además, se encuentra la correcta implementación del software de mantenimiento de EasyMaint para el registro correcto de información y flujo de datos para la hora de obtener los índices.

- Personal existente: El personal existente realiza las labores de manera correcta, pero tiene cualidades de no adaptación a nuevos elementos involucrados. De las cuales se puede mejorar el llenado correcto de la OT. El seguimiento e histórico de las órdenes de trabajo realizadas y el registro adecuado de información para sustentar las labores realizadas ante mantenimientos correctivos.
- Personal nuevo: Los resultados muestran los requerimientos de nuevas vacantes para el Departamento. La atención de dicho tema es importante debido a que, a pesar del funcionamiento actual del Hospital, la sobrecarga de trabajo se refleja en el incumplimiento y ejecución tardía de mantenimientos. Además, se encuentra la ausencia del seguimiento de los mantenimientos aplicados. Agregado a esto se encuentra la eventualidad de la ausencia de un personal existente que genera un desequilibrio total al contar con poco personal por turno, recordando que tiene que cumplir las 24 horas de servicio. Finalmente se encuentra la consideración de las cualidades de los perfiles para las nuevas vacantes, las cuales tienen que cumplir para brindar un aporte importante al Departamento. En cuanto los técnicos se deben de hacer estudios de los equipos que requieren mayor atención preventiva y correctiva para contratar técnicos con dicha especialidad. El profesional recomendado es un ingeniero en mantenimiento debido a que el encargado del departamento carece de conocimientos de mantenimiento y su presencia sería de gran ayuda para liberar carga de trabajo y la correcta orientación de un modelo de gestión.

8.3 Valor agregado

Esta sección se desarrolla con el fin de brindar puntos de mejora en la rama financiera con base al proyecto desarrollado. El modelo de gestión tiene dificultad a la hora de plasmar su ganancia económica para el Departamento. Pero tiene las cualidades de encontrar los puntos de mejora. Como valor agregado del modelo a continuación se exponen diferentes puntos de estudio para beneficio económico.

- Estudio financiero de la obtención de nuevo personal para reflejar a la alta gerencia las ganancias de dicha inversión a fin de mejorar los servicios brindados para el cumplimiento de mantenimientos. Así también, se encuentra las proyecciones futuras que tiene el Departamento que demandan mayor carga de trabajo. El estudio financiero que requiere el nuevo talento humano se tiene que plasmar de manera que se refleje, además de la carga de trabajo actual, la existencia de carga de trabajo futuro por motivos de proyectos que se tienen planificados desarrollar.
- Estudio de los contratos tercerizados a fin de encontrar renovación estratégica basado en estudios financieros. De manera que se encuentren puntos de ahorro a la hora de asumir responsabilidades de contratos. Con la constante renovación de contratos que se lleva a cabo en el transcurso de los mantenimientos tercerizados, es necesario realizar análisis de la no tercerización o modificación de los contratos para la reducción de costos de mantenimientos.
- Implementación del Cuadro de Mando Integral propuesto. Los indicadores internos del Departamento son de importancia para los superiores, pero la implementación de los indicadores estandarizados brindan información relevante.

9 ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN

9.1 Fases de implantación de un modelo de gestión

La estrategia implementación de un programa requiere una participación a nivel de Departamento y de superiores a estos, a fin de transformar la cultura, estructuras y el sistema de trabajo como tal de la empresa. La estrategia hace recordar un extracto de la frase de Antoine de Saint-Exupéry: "...no es mirarse el uno al otro; es mirar juntos en la misma dirección". Esta frase describe la estrategia, es a nivel de organización y Departamento de enfocarse en una visión de mejora compartida, evitar desalineamientos de esta y no permitir que la cultura genere resistencia (Castellanos, 2011).

La implementación de un programa como lo es un modelo de gestión es aportar una herramienta de mejora departamental. Afianzar sobre las bases que se poseen actualmente y aplicar nuevas estructuras a fin de fortalecer la eficiencia y eficacia de las labores. A fin de brindar un procedimiento para su desarrollo se presentan a continuación cuatro fases. Dichas fases engloban las cualidades principales para su ejecución y se subdividen en etapas que se describen.

Tabla 9-1. Fases de implementación para el modelo de gestión para el Departamento del Hospital de Trauma

Fase	Etapa
Preparación	1. Decisión de aplicar el modelo de gestión en el Departamento
	2. Información sobre el modelo de gestión
	3. Estructura sólida del modelo de gestión
	4. Objetivos principales del modelo de gestión
	5. Plan maestro de las funciones a aplicar del modelo de gestión al Departamento
Introducción	6. Comienzo de ejecución del modelo
Implantación	7. Mejorar la estructura departamental
	8. Desarrollo de auditorías
	9. Estudiar la respuesta de los técnicos
	10. Desarrollar índices de porcentaje de avance
Consolidación	11. Consolidación del modelo de gestión y puntos de mejora

Fuente: Elaboración Propia, Excel

9.2 Descripción de las etapas de las fases de implantación

A continuación se describen las etapas que se ramifican de las fases descritas en la Tabla 9-1.

1. Decisión de aplicar el modelo de gestión en el Departamento: Se informa a todos los involucrados del modelo. El involucramiento de todos los niveles de la organización es importante para el cumplimiento de objetivos.
2. Información sobre el modelo de gestión: Se hace una descripción general del estudio previo para determinar el modelo de gestión.
3. Estructura sólida del modelo de gestión: Se describe las principales cualidades del modelo, las que se poseen actualmente y las que tiene como fin mejorar el Departamento.
4. Objetivos principales del modelo de gestión: Se definen objetivos para el cumplimiento de ellos con el propósito de autoevaluación en el tiempo.
5. Plan maestro de las funciones a aplicar del modelo de gestión al Departamento: Secuencia de las mejoras a aplicar del modelo por prioridad.
6. Comienzo de ejecución del modelo: Se da arranque al modelo y se informa a todos los miembros las actividades planeadas, las nuevas responsabilidades y objetivos.
7. Mejorar la estructura departamental: Se busca la reestructuración del Departamento, se pretende subdividir las diferentes áreas para obtener la gestión de información y planificación más apta.
8. Desarrollo de auditorías: Se desarrollan auditorías para analizar que dificultades se presentan en el trascurso de las labores nuevas.
9. Estudiar la respuesta de los técnicos: Analizar si hay respuesta de resistencia al cambio.
10. Desarrollar índices de porcentaje de avance: Estudiar a cada miembro en su avance de las labores a ejecutar.

11.Consolidación del modelo de gestión y puntos de mejora: Se logra la implantación del modelo. Se buscan los puntos de mejora para un mejor crecimiento y sostenibilidad del mismo.

10 ESTRATEGIA DE CAMBIO CULTURAL

Es de conocimiento que el cambio cultural no es una tarea sencilla y que no se obtiene a corto plazo, todo lo contrario, tiene un nivel de complejidad y se obtienen resultados de mediano a largo plazo. El cambio tiene que tener una finalidad de adaptarse a nuevas estrategias de gestión departamental. La Figura 10-1 muestra una metáfora implementada para entender qué aspectos son de analizar a la hora de aplicar el cambio cultural. Entre ellos se denota las partes visibles, cualidades que en común son las que se aprecian superficialmente y están relacionada con la organización. Pero un cambio cultural debe involucrar las partes no visibles que son todo lo referente al personal y lo relacionado a todo lo interno que involucra una persona (Urdaneta, 2017).

El Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma posee cualidades fuertes a la resistencia al cambio. Esto con base a la experiencia del entorno laboral. Para lograr una estrategia semejante a la del capítulo 9 es necesario que ambas estrategias funcionen en paralelo. Se brindará una secuencia de etapas a seguir a fin de que se logre con éxito el cambio cultural que involucra el modelo de gestión propuesto. Este se muestra en la Tabla 10-1. Cabe agregar que las etapas mostradas se hicieron con referencia a los pasos hechos por Felipe Cristancho. (Cristancho, 2016)



Fuente: (Cristancho, 2016)

Figura 10-1. Metáfora del Iceberg para el cambio de cultura

Tabla 10-1. Etapas para estrategia de cambio cultural para el Departamento del Hospital de Trauma

	Etapas	Estrategia
1	Concientizar el sentido de urgencia	Proceso de plasmar la necesidad vital de realizar el cambio
2	Formación de equipo de cambio	Definición de líderes para supervisión de avances
3	Crear una visión clara para el cambio	Definición clara de visión para el cambio y de los valores a mejorar
4	Comunicar la visión	Comunicar a todos los miembros el propósito del cambio
5	Eliminación de obstáculos	Determinación e identificación de personal con cualidades de resistencia al cambio
6	Definición de triunfos	Establecimiento de triunfos a corto, mediano y largo plazo
7	Implementación	Puesta en marcha
8	Auditorías	Consultar a los miembros para retroalimentación
9	Construir sobre el cambio	Mejora continua
10	Consolidación	Se establece

Fuente: Elaboración Propia, Excel

A continuación, se describen las etapas para mayor comprensión:

1. Concientizar el sentido de urgencia: El Departamento debe de tener conocimiento del estado actual y puntos mejora propuesto por el modelo. Es importante establecer un deseo de cambio por todos los miembros. Este paso es vital para tener un comienzo concreto y es de los que ocupa más tiempo.
2. Formación de equipo de cambio: El liderazgo es necesario en este punto y a nivel de Departamento tienen que existir. Por áreas se pueden establecer los equipos, los líderes y los encargados de dichas áreas. El jefe principal será el que esté al tanto de los avances.
3. Crear una visión clara para el cambio: Se deben establecer con base a los puntos de mejora del modelo propuesto de los cambios necesarios y todos los valores requeridos.
4. Comunicar la visión: Los miembros y líderes tienen que poseer claridad del cambio.
5. Eliminación de obstáculos: Hacer un estudio por persona de las mejoras propias que puede tener y luego a nivel grupal. A fin de identificar personas que tienen resistencia al cambio.
6. Definición de triunfos: Se deben establecer a nivel departamental qué triunfos se desea obtener en los diferentes plazos definidos.
7. Implementación: Se implementa el modelo, es necesario que se comuniquen los avances que se poseen para que haya una respuesta positiva por los miembros.
8. Auditorías: Realización de encuestas al personal o entrevista para encontrar disconformidades durante el desarrollo del modelo propuesto.
9. Construir sobre el cambio: implementar la mejora continua.
10. Consolidación: Se logra la implementación total del cambio cultural.

11 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Del proyecto desarrollado se concluye lo siguiente:

1. Se logra determinar la madurez del Departamento de Mantenimiento con base a la norma COVENIN y la MES, que dio como resultado una nota de 68 respectivamente en cuanto a su gestión. Esto significa un nivel de conciencia por parte de la unidad de mantenimiento con base a la escala establecida para las auditorías. Lo que indica que actualmente el mantenimiento aplicado en el Hospital del Trauma tiene una gestión meramente básica y posee múltiples oportunidades de mejoras a fin de aumentar el desempeño de su gestión.
2. Con base al principio de gestión de la norma ISO 9001(2000) y diferentes modelos estudiados, se logró determinar las características del modelo de gestión que cumpliera con las cualidades y necesidades que requería el Departamento de Mantenimiento, dado a la ausencia del mismo.
3. Se logró identificar herramientas técnicas y financieras basándose en el modelo de gestión propuesto. Se determinó la cantidad de personal requerido en la unidad de mantenimiento del Hospital de Trauma para liberación de cargas de trabajo, brindar un servicio de calidad y continuidad. Requiriendo para ello un aumento de dos técnicos y un profesional. Paralelamente, se determinó los beneficios de asumir la responsabilidad del mantenimiento tercerizado de un contrato de mantenimiento. Reflejando así la carga técnica que se requeriría y los beneficios económicos de ello.
4. Se establecieron fases y etapas para la sostenibilidad del modelo de gestión propuesto para las barreras de implementación y cambio cultural que se pueden presentar, considerando las cualidades internas que posee la unidad de mantenimiento actualmente.

Recomendaciones

Respecto al proyecto desarrollado se recomienda lo siguiente:

1. Concientizar a la alta gerencia de la existencia de sobre carga de trabajo en la rama profesional y la ausencia de técnicos para brindar un servicio de calidad y continuidad completa al Hospital.
2. Buscar las posibilidades de asumir mantenimientos contratados considerando los beneficios económicos en comparación a las nuevas responsabilidades que generan carga de trabajo para el personal.
3. Implementar indicadores, agregado a los actuales, estandarizados bajo una norma como lo es la VDI y UNE-EN, que brindan información clave para el rendimiento del mantenimiento.
4. Establecer la trazabilidad de los equipos para el manejo de históricos de fallas a fin de seguir el proceso evolutivo de los equipos y aplicar herramientas para la reducción de fallas, aumentando de dicha manera la disponibilidad y confiabilidad de los activos.
5. Establecer un orden estandarizado para el control de bodegas, así como una base de datos externa o del software institucional para un manejo apropiado del inventario y así tener la disposición de los recursos necesarios a fin de aumentar la capacidad de respuesta de la unidad de mantenimiento.
6. Sensibilizar a los miembros del Departamento de los beneficios ante la adecuada implementación del software de mantenimiento y de la incorporación de un nuevo modelo de gestión para mejorar la rama de gestión de la unidad de mantenimiento.
7. Ramificar las áreas del Departamento de mantenimiento en infraestructura y electromecánica a fin de manejar respectivamente la información de cada uno para estudiar los puntos de mejoras individuales y globales a considerar.
8. Realizar estudios de cambio de software de mantenimiento para mejor manejo del flujo de información y obtención efectiva de indicadores.

9. Trasladar responsabilidades que contiene el Departamento que no son parte de las funciones generales de mantenimiento, como lo son el pago de servicios operativos básicos del Hospital que generan cargas de trabajo innecesarias.

12 BIBLIOGRAFÍA

- Beltrán Sanz, J., Carmona Calvo, M., Carrasco Pérez, R., Rivas Zapata, M., & Tejedor Panchon, F. (s.f.). *Guía para una gestión basada en procesos*. Imprenta Berekintza.
- Castellanos, R. (11 de Octubre de 2011). *Gestiopolis*. Obtenido de Implementación de la estrategia empresarial: <https://www.gestiopolis.com/implementacion-estrategia-empresarial/>
- COVENIN 2500(93). (1993). Manual para evaluar los sistemas de mantenimiento en la industrial.
- COVENIN 3049(93). (1993). Manual de definiciones de mantenimientos.
- Cristancho, F. (14 de 01 de 2016). *Acsendo*. Obtenido de 8 pasos para gestionar el cambio de la cultura organizacional: <http://blog.acsendo.com/8-pasos-gestionar-cambio-la-cultura-organizacional-2/>
- García Garrido, S. (2003). *Organización y Gestión Integral De Mantenimiento*. Madrid: Díaz de Santos, S. A.
- Instituto Nacional de Seguros . (s.f.). *GRUPO INS*. Obtenido de <http://www.ins-cr.com/index.html>
- López, M., & Crespo, A. (s.f.). *Un modelo de referencia para la gestión del mantenimiento* . Sevilla.
- Macros, W. a. (8 de Octubre de 2016). *Web and Macros*. Obtenido de Web and Macros: http://www.webandmacros.com/creacion_cuadro_mando_integral.htm
- Marshall Institute. (2004). *Maintenance Effectiveness Survey*. Obtenido de http://www.marshallinstitute.com/inc/eng/consulting/areas/customized_reliability_solutions/body/measurvey.pdf

- Niven, P. (2002). *Balanced Scorecard Step-By-Step*. New York, NY, USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Parra, C., & Crespo, A. (2012). *Ingeniería de Mantenimiento y Fiabilidad Aplicada en la Gestión de Activos*. INGEMAN.
- Portuguez, M. (2016). Incremento en la productividad del área de fórceps en Boston Scientific Coyoil a través de la implementación de un Cuadro de Mando Integral. Cartago.
- Rohm, H., Wilsey, D., Perry, G., & Montgomery, D. (2013). *The Institute Way*. United States of America: The Institute Press.
- Tavares, L. (s.f.). *Administración Moderna del Mantenimiento*. Novo Polo Publicaciones.
- Urdaneta, H. (2017). *HuConsulting*. Obtenido de Como cambiar la cultura organizacional: <http://huconsulting.net/>
- VDI-2893. (2006). Selection and formation of indicator for maintenance. *Verein Deutscher Ingenieure*.
- Viveros, P., Segmainer, R., Kristjanpoller, F., Barbera, L., & Crespo, A. (2012). Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo. *Ingeniare*, 125-138.

13 ANEXOS

Anexo 1. Auditoría COVENIN realizada

Cuestionario de evaluación norma 2500-93

Evaluador: Andrés Fallas Cordero

Institución o empresa: Departamento de mantenimiento Hospital de Trauma

Persona entrevistada: Ing. Luis Mariano Fernández

Fecha: 27/07/17

* G 1 Organización la institución.

→ 1.1 Funciones y responsabilidades. 60

Si 1.1.1. ¿La institución posee un organigrama acorde a la estructura general y departamental, y de poseer el organigrama este se encuentra actualizado? 20 → Pero falta actualizarlo

No 1.1.2. ¿Las funciones y asignaciones de responsabilidades están especificadas por escrito y con claridad? 20 En términos generales

Si 1.1.3. ¿Llegan las funciones y asignación de responsabilidades desde el primer nivel superior para lograr los objetivos? 20

→ 1.2 Autoridad y autonomía. 40

Si 1.2.1. ¿Está definida la línea de autoridad dentro de la institución? 10

Si 1.2.2. ¿Las personas tienen claras sus funciones en los puestos que tienen asignados? 10 → Si existen

No 1.2.3. ¿Existe duplicidad de funciones? 10

Si 1.2.4. ¿Para la solución de un problema en una unidad, se tiene que consultar previamente con los niveles superiores? 10 Depende del caso

→ 1.3 Sistema de información 50

No 1.3.1. ¿La institución tiene un diagrama de flujo de información? 10 En cuanto a estadísticas

Si 1.3.2. ¿La institución cuenta con un mecanismo para no introducir información errada o incompleta al sistema? 5

Si 1.3.3. ¿La institución cuenta con un archivo organizado? 5 Cada encargado del área

Si 1.3.4. ¿La institución cuenta con procedimientos normalizados, para comunicar la información entre las diferentes unidades y departamentos, como a su vez el almacenamiento en archivo para una posible recuperación de la información? 10

Si 1.3.5 ¿Cuenta la institución con medios para procesar la información en base a lo que se desea obtener? 10

Si 1.3.6 ¿Cuenta la institución con mecanismos para que la información procesada llegue a quien debe manejarla? 10

↳ 2 Organización de mantenimiento

→ 2.1. Funciones y responsabilidades. 80

Si 2.1.1. ¿El departamento de mantenimiento posee un organigrama para la organización de mantenimiento, y de poseer el organigrama éste se encuentra actualizado? 15

No 2.1.2 ¿Está acorde la organización de mantenimiento con los objetivos a mantener, el tipo de personal y ubicación geográfica dentro de la institución? 15

Si 2.1.3 ¿El DAM se encuentra presente en el organigrama general de la institución? 15 *Como Logi y operac*

No 2.1.4 ¿Las funciones y asignaciones de responsabilidades están especificadas por escrito y con claridad? 10

Si 2.1.5 ¿Llegan las funciones y asignación de responsabilidades desde el nivel superior para lograr los objetivos? 10

No 2.1.6 ¿Cuenta el departamento con el personal suficiente tanto en cantidad como en calificación para cubrir las necesidades del departamento? 15
↳ Falta personal (Norma de habilitación hospitalaria)

→ 2.2 Autoridad y autonomía. 50

Si 2.2.1 ¿Está definida la línea de autoridad en el DAM? 15

No 2.2.2 ¿El personal del DAM tiene claras sus funciones en los puestos que tienen asignados? 15

Si 2.2.3 ¿Existe duplicidad de funciones? 10

No 2.2.4 ¿Para la solución de un problema rutinario, se debe consultar previamente con los niveles superiores para resolverlo? 10 → depende de la prioridad (magnitud)

→ 2.3 Sistema de información 70

No 2.3.1 ¿El DAM tiene un diagrama de flujo de información? 15

Si 2.3.2 ¿Cuenta la institución con medios para procesar la información en base a lo que se desea obtener? 15 → Iniciando por medio del software

No 2.3.3 ¿El departamento cuenta con un mecanismo para no introducir información errada o incompleta al sistema? 10

Si 2.3.4 ¿El DAM cuenta con un archivo organizado? 10

Si 5.2.5 ¿El departamento cuenta con procedimientos para la implantación de planes de mantenimiento programado? 10

Si 5.2.6 ¿Se tiene una supervisión de la ejecución del mantenimiento programado? 15
Técnicos supervisan

→ 5.3 Control y evaluación. 70

Si 5.3.1 ¿Se controla la ejecución de las acciones de mantenimiento programado? 15

Si 5.3.2 ¿Se cuenta con fichas de control de mantenimiento, por cada equipo de mantenimiento? 10
Bolitas de reportes de servicio realizado

Si 5.3.3 ¿Existen cronogramas por semana de la ejecución de labores de mantenimiento programado y la evaluación de las mismas? 10

Si 5.3.4 ¿El DAM cuenta con formatos, para verificar el mantenimiento programado? 5

No 5.3.5 ¿El DAM tiene como recoger información del consumo de insumos en mantenimiento programado? 5
Literceizado

No 5.3.6 ¿El persona de acopio y de archivo de información, puede realizar una evaluación de mantenimiento programado? 5

Si 5.3.7 ¿La información recopilada no permite realizar una evaluación del mantenimiento programado? 20

↳ 6 Mantenimiento circunstancial *No aplica*

→ 6.1 Planificación 100

6.1.1 ¿Los equipos que van a ser sometidos a mantenimiento circunstancia, están claramente definidos? 20

6.1.2 ¿El DAM cuenta con un registro de los equipos, que están bajo mantenimiento por una posible necesidad de uso? 20

6.1.3 ¿Existe coordinación con la administración para la ejecución de mantenimiento circunstancial? 20

6.1.4 ¿El personal tiene la capacidad de absorber la carga de mantenimiento circunstancial? 20

6.1.5 ¿En la estructura general de mantenimiento se le concede importancia al mantenimiento circunstancial? 20

→ 6.2 Programación e implantación 80

6.2.1 ¿Para realizar mantenimiento circunstancial se realiza con basamento técnico? 15

6.2.2 ¿El departamento cuenta con información detallada sobre las acciones a ejecutarse en caso de mantenimiento circunstancial? 20

6.2.3 ¿La organización de mantenimiento realiza actividades de mantenimiento circunstancial sin considerar los demás departamentos de la organización? 15

6.2.4 ¿El DAM cuenta con equipos para la sustitución de equipos desincorporados? 15

6.2.5 ¿Las actividades de mantenimiento circunstancial, se realizan según estén programadas con opción a posibles cambios? 15

→ 6.3 Control y evaluación 70

6.3.1 ¿Cuenta el DAM con procedimientos para ejecutar las labores de mantenimiento circunstancial? 15

6.3.2 ¿El DAM posee los medios para realizar una evaluación técnica y económica de las labores de mantenimiento circunstancial? 15

6.3.3 ¿Poseen un sistema de recepción y procesamiento de la información para evaluar el mantenimiento circunstancial? 10

6.3.4 ¿Se tienen mecanismos para disminuir las interrupciones a causa del mantenimiento circunstancial en las labores diarias? 10

6.3.5 ¿La información recolectada del mantenimiento circunstancial permite una evaluación de recursos utilizados y comparación con otros tipos de mantenimiento? 20

↻ 7 Mantenimiento correctivo

→ 7.1 Planificación 100

Si 7.1.1 ¿El departamento cuenta con registro por escrito de las fallas para evitar futuras reiteraciones? 30 *EM*

Si 7.1.2 ¿Existe un sistema de clasificación de las fallas? 30 *EM*

Si 7.1.3 ¿Está establecido un orden de prioridades para la ejecución de labores de mantenimiento correctivo? 20

Si 7.1.4 ¿Para detener una operación e iniciar una labor con mayor prioridad de mantenimiento correctivo este cambio de labores es analizado a nivel superior? 20

→ 7.2 Programación e implantación 80

Si 7.2.1 ¿Se tiene establecida la programación del mantenimiento correctivo? 20

Si 7.2.2 ¿La unidad de mantenimiento respeta el orden de prioridad en mantenimiento correctivo? 20

* Si 7.2.3 ¿Existe una buena distribución de tiempo para mantenimiento correctivo? 20

Si 7.2.4 ¿Está capacitado el personal para realizar mantenimiento correctivo? 20

Infraestructura

→ **7.3 Control y evaluación 70**

- Si 7.3.1 ¿El departamento puede medir los avances en mantenimiento correctivo? 15 *EM*
- Si 7.3.2 ¿Existe un control de tiempo para las operaciones de mantenimiento correctivo ejecutadas? 15 *EM*
- Si 7.3.3 ¿Para la ejecución de mantenimiento correctivo, se posee un registro de suministros utilizados? 20 *Bodegas*
- No 7.3.4 ¿Cuenta el departamento con la información de mantenimiento correctivo necesaria, para realizar una evaluación y comparación con los demás tipos de mantenimiento, basándose en recursos utilizados, horas de trabajo y suministros? 20

↪ **8. Mantenimiento preventivo.**

→ **8.1 Determinación de parámetros 80**

- Si 8.1.1 ¿El departamento cuenta con el apoyo de la institución para determinar los parámetros de mantenimiento? 20 *A medias (La parte adm. y medica operen en rotación)*
- No 8.1.2 ¿Se cuenta con estudios para determinar la confiabilidad y mantenibilidad de los objetos de mantenimiento? 20 •
- Si 8.1.3 ¿Se cuenta con estadísticas de frecuencias de revisión y de cambio de piezas claves? 20 *Rutinas de proveedores*
- Si 8.1.4 ¿Se tienen registros de tiempos de fallas y tiempos entre fallas? 10 *Tiempos down*
- Si 8.1.5 ¿El personal de mantenimiento está capacitado para llevar los tiempos de falla y tiempos entre falla? 10 *Solo el ing. electromecánico*

→ **8.2 Planificación 40**

- Si 8.2.1 ¿Existe una clara delimitación entre equipos que requieren mantenimiento preventivo y mantenimiento hasta que se da un fallo? 20
- Si 8.2.2 ¿Cuenta el DAM con fichas técnicas de los objetos que se someten bajo mantenimiento preventivo? 20

→ **8.3 Implantación 70**

- Si 8.3.1 ¿Se programan para un día específico del ciclo los mantenimientos preventivos? 20
- Si 8.3.2 ¿Cuándo se originan ordenes de trabajo para el área de mantenimiento preventivo, se generan con antelación para poder planificar las actividades? 15
- Si 8.3.3 ¿Existen espacios para realizar un reajuste en la programación? 15

Si 8.3.4 ¿Existe apoyo en el departamento de mantenimiento para aplicar un óptimo mantenimiento preventivo? 10

Si 8.3.5 ¿Los planes existentes de mantenimiento preventivo se ajustan a las necesidades de la institución? 10

→ 8.4 Control y evaluación 60

Si 8.4.1 ¿Existe un seguimiento desde la generación de instrucción de mantenimiento preventivo, hasta la ejecución de las misma? 15

* Si 8.4.2 ¿El ADM cuenta con mecanismos para medir la eficiencia de los resultados de mantenimiento preventivo? 15 *EM*

Si 8.4.3 ¿El ADM cuenta con fichas para recoger información de los equipos en inventario? 10 *Bc*

Si 8.4.4 ¿Con la información recopilada de mantenimiento preventivo, se puede realizar una evaluación en recursos utilizados y una comparación con otros tipos de mantenimiento? 20
Estadística

G 9 Mantenimientos por Avería

→ 9.1 Atención a las fallas 100

Si 9.1.1 ¿Cuándo se presenta una fallase ataca de inmediato para evitar daños a otros sistemas? 20 *Dependiendo de la magnitud*

No 9.1.2 ¿El DAM cuenta con registros de fallas para análisis averías de un periodo determinado? 20 *EM Se maneja con código de fallas del proveedor para el control propio para el área de*

Si 9.1.3 ¿Se realizan rápido las órdenes de trabajo para atender averías? 15 *Depende de la prior*

No 9.1.4 ¿El DAM cuenta con procedimientos de ejecución para disminuir el tiempo fuera de los sistemas? 15 *Depende del área de administrativa.*

Si 9.1.5 ¿Cuándo se atiende una falla, se controlan los tiempos de espera por materiales y repuestos faltantes? 15 *EM*

Si 9.1.6 ¿Se cuenta con un orden de prioridades para la atención de las fallas? 15

→ 9.2 Supervisión y ejecución 80

Si 9.2.1 ¿El DAM da un seguimiento desde la generación de la orden de trabajo hasta su ejecución? 20

Si 9.2.2 ¿Al ejecutar una reparación se realiza luego una inspección de la reparación? 15

Si 9.2.3 ¿Se supervisan los trabajos durante el transcurso de las reparaciones? 10

Si 9.2.4 ¿En la institución se presentan retrasos en las labores debido a retrasos en las reparaciones por averías? 10

- Si 9.2.5 ¿El DAM cuenta con registro de averías para la prevención de estas? 5 *Los proveedores*
- Si 9.2.6 ¿Existen reportes sobre el consumo de materiales utilizados? 5 *EM*
- Si 9.2.7 ¿Se cuenta con herramientas y equipos necesarios para la intervención de las averías? 5
- Si 9.2.8 ¿Existe personal para solventar cualquier tipo de falla? 10

→ 9.3 Información sobre averías 70

- Si 9.3.1 ¿Existen procedimientos para recopilar información sobre las fallas ocurridas? 20 *EM*
Se tiene manual (historico de fallas)
- No 9.3.2 ¿El DAM cuenta con personal para analizar la información generada por las fallas? 10
Solo el ing. t. rct.
- No 9.3.3 ¿Con el historial de fallas el DAM realiza análisis para aplicar mantenimiento preventivo? 20 *No se ha podido lograr*
- No 9.3.4 ¿Con la información recopilada, se puede realizar un análisis económico y comparaciones con otros métodos de mantenimiento? 20 *Pero si se puede hacer solo que no se ha tenido tiempo*

→ 10 Personal de mantenimiento

→ 10.1 Cuantificación de las necesidades del personal 70

- Si 10.1.1 ¿Se proporcionan datos para cuantificar el personal? 30 *→ por carga*
→ Solo experimentalment
- No 10.1.2 ¿La cuantificación del personal es la óptima para la realidad de la empresa? 20 *→ no*
- Si 10.1.3 ¿El DAM cuenta con medios para determinar, las labores realizadas y el tipo de mantenimiento por cada ejecutor? 20 *EM*

→ 10.2 Selección y formación 80

- Si 10.2.1 ¿Para selección personal, se basan en parámetros como lo son la experiencia, educación y actitud? 10
- Si 10.2.2 ¿Se cuenta con un procedimiento para calificar personal de alta calidad para servicios determinados? 10
- Si 10.2.3 ¿Se establecen periodos para la adaptación del personal? 10
- Si 10.2.4 ¿El DAM posee programas de permanente formación? 10 *→ Curata*
- Si 10.2.5 ¿Los cargos dentro del DAM están por escrito? 10 *Funciones G*
- Si 10.2.6 ¿Es conocida la descripción del cargo por el personal? 10
- Si 10.2.7 ¿Los cargos vacantes se promocionan de manera interna? 10
- Si 10.2.8 ¿Para escoger cargos se toman en cuenta las necesidades del personal? 10

→ **10.3 Motivación e incentivos 50**

- Si 10.3.1 ¿El personal de mantenimiento le da importancia a lograr las metas del departamento?
20 pero no el 100%
- No 10.3.2 ¿La evaluación del personal es tomada en cuenta para posibles ascensos o aumentos salariales? 10
- No 10.3.3 ¿El DAM otorga incentivos por puntualidad, asistencia, calidad, iniciativas y sugerencias para mejorar el DAM? 10 pero se pueden cumplir.
- Si 10.3.4 ¿Existe una estimulación al personal con cursos para mejorar su capacidad dentro del DAM? 10

→ **11 Apoyo Logístico**

→ **11.1 Apoyo Administrativo 40**

- No 11.1.1 ¿Son suficientes los recursos asignados al DAM? 10 Faltan
- Si 11.1.2 ¿La administración tiene políticas definidas al apoyo del DAM? 10
- No 11.1.3 ¿La organización trabaja en cooperación con el DAM? 10
- Si 11.1.4 ¿Para solicitar recursos se tienen que realizar muchos trámites internos? 5
- No 11.1.5 ¿La gerencia posee políticas de financiamiento referidas a inversión? 5

→ **11.2 Apoyo gerencial 40**

- Si 11.2.1 ¿La organización de mantenimiento tiene nivel jerárquico? 10
- Si 11.2.2 ¿Para la institución el departamento de mantenimiento es solo para reparar los sistemas? 10
- Si 11.2.3 ¿La institución considera que la existencia de mantenimiento es primordial para prevenir paros en los sistemas? 10
- Si 11.2.4 ¿La administración de la institución delega autoridad al DAM para la toma de decisiones? 5
- Si 11.2.5 ¿La administración de la institución refleja confianza en la toma de decisiones del DAM? 5 Pero no siempre

→ **11.3 Apoyo general 20**

- No 11.3.1 ¿Se tienen apoyo de los demás departamentos para realizar las labores de mantenimiento? 10 A veces si
- Si 11.3.2 ¿El DAM acepta sugerencias de otros departamentos de la Institución? 10 Cuando se puede

↳ 12 Recursos

→ 12.1 Equipos 30

- Si 12.1.1 ¿Se cuenta con los equipos necesarios para ejecutar las acciones requeridas por del DAM? 5
- Si 12.1.2 ¿A los equipos se les da el uso adecuado? 5 *pero no el mto adecuado*
- Si 12.1.3 ¿El DAM tiene información sobre diferentes alternativas económicas para la adquisición de equipos? 5
- No 12.1.4 ¿Tienen conocimiento de la operación y mantenimiento de los equipos? 5
- Si 12.1.5 ¿Registran la entrada y salida de equipos? 5
- No 12.1.6 ¿Controlan con controles de uso y de estado de los equipos? 5 *Solo que esta bueno a veces*

→ 12.2 Herramientas 30

- Si 12.2.1 ¿Cuentan con las herramientas necesarias para realizar las labores de mantenimiento? 10
- Si 12.2.2 ¿Disponen de un sitio para la localización de las herramientas donde facilite y agilice su obtención? 5
- Si 12.2.3 ¿Las herramientas existentes son las adecuadas para las labores del DAM? 5
- Si 12.2.4 ¿El DAM cuenta con registro de entrada y salida de herramientas? 5
- Si 12.2.5 ¿Controlan de uso y estados de herramientas? 5

→ 12.3 Instrumentos 30

- Si 12.3.1 ¿Cuenta con instrumentos para que el DAM opere con efectividad? 5
- Si 12.3.2 ¿Para la selección de instrumentos se toma en cuenta la efectividad y la exactitud? 5
- Si 12.3.3 ¿Tienen acceso a la información de diferentes tecnologías de instrumentos? 5
- Si 12.3.4 ¿Se les da el uso adecuado a los instrumentos? 5
- Si 12.3.5 ¿Cuentan con registro de entrada y salida de instrumentos? 5
- Si 12.3.6 ¿Controlan el uso y estado de los instrumentos? 5

→ 12.4 Materiales 30

- No 12.4.1 ¿Se cuenta con los materiales para realizar las labores de mantenimiento? 3

- No 12.4.2 ¿El material almacenado se daña por mal almacenamiento?3
- No 12.4.3 ¿Los materiales están identificados con etiquetas en el almacén?3
- No 12.4.4 ¿Se ha determinado el costo por falta de material?3
- Si 12.4.5 ¿Tienen establecido que materiales poseer en stock y cuales mantener por medio de pedido?3
- No 12.4.6 ¿Poseen formatos de entrada y salida de materiales?3
- No 12.4.7 ¿Controlan los materiales desechados por mala calidad?3 *Todo lo que se compra es buena calidad*
- Si 12.4.8 ¿Poseen información de diferentes proveedores de cada material?3
- Si 12.4.9 ¿Existe información sobre los plazos de entrega de los proveedores?3
- No 12.4.10 ¿Conocen los minios y máximos de cada tipo de material?3 *No se ha establecido.*

→ 12.5 Repuestos 30

- Si 12.5.1 ¿Cuentan con los repuestos necesarios para desarrollar labores de mantenimiento?3 *En la mayoría de los casos*
- No 12.5.2 ¿Se dañan repuestos por mal almacenamiento?3
- No 12.5.3 ¿En la bodega se etiquetan los repuestos para una fácil ubicación?3 *Se los acomodan solo por aplicación*
- No 12.5.4 ¿Existe un historial de costos por falta de repuestos?3
- Si 12.5.5 ¿Tienen establecido de cuales repuestos hay que tener en stock y cuales manejar por pedido?3
- No 12.5.6 ¿El DAM posee control de entrada y salida de repuestos?3
- No 12.5.7 ¿Existe un control de los repuestos desechados por mala calidad?3
- Si 12.5.8 ¿Cuentan con información precisa de diferentes proveedores para cada repuesto?3
- Si 12.5.9 ¿El DAM conoce los tiempos de entrega de los proveedores?3
- No 12.5.10 ¿Se conocen los mínimos y máximos de repuestos requeridos?3

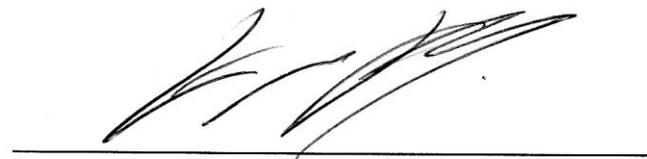
Anexo 2. Carta de realizacion de auditoría COVENIN

San José, 27 de julio del 2017

Instituto Tecnológico de Costa Rica
Escuela de Ingeniería Electromecánica
Ingeniería en Mantenimiento Industrial
Cartago

Por medio de la presente hago constar que realice el cuestionario de evaluación de la norma 2500-93 con el fin de ayudar al Informe de Practica de Especialidad titulado: ***“Propuesta de Modelo de Gestión para el Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma del Instituto Nacional de Seguros”***, realizada por el estudiante Andrés Fallas Cordero, para optar por el título de Ingeniero en Mantenimiento Industrial, grado Licenciatura.

En razón de todo lo anterior, así lo declaro.



Ing. Luis Mariano Fernández Escalante
Cédula 1-1328-0300
Encargado del Departamento de Mantenimiento
Hospital de Trauma
(506) 2296-9599, ext.: 4138

Anexo 3. Auditoría MES realizada

Sección 1 de 6



Encuesta sobre la eficacia del mantenimiento (MES)

Por favor, lea cuidadosamente cada declaración y seleccionar en la medida en que esto se aplique a su organización.

Título de imagen



Nombre Completo *

Nota: La respuesta de la encuesta es confidencial pero para fines de llevar un listado de las encuestas llenadas se solicita el nombre.

Texto de respuesta breve

Recursos Gerenciales

Para la calificación se puntúa, de acuerdo con la siguiente escala: 1= muy deficiente, 2 = deficiente, 3 = regular, 4 = bueno y 5 = excelente . Nota: Cuando se hable de producción en este caso piense en el Hospital de Trauma como tal y sus departamentos.

1. ¿Usted siente que mantenimiento está dotado para realizar su trabajo? *

Para la calificación se puntúa, de acuerdo con la siguiente escala: 1= muy deficiente, 2 = deficiente, 3 = regular, 4 = bueno y 5 = excelente

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Gerencia de la información

Para la calificación se puntúa, de acuerdo con la siguiente escala: 1= muy deficiente, 2 = deficiente, 3 = regular, 4 = bueno y 5 = excelente . Nota: Cuando se hable de producción en este caso piense en el Hospital de Trauma como tal y sus departamentos.

13. ¿La organización utiliza de forma eficiente el sistema computarizado de gestión del mantenimiento? *

Para la calificación se puntúa, de acuerdo con la siguiente escala: 1= muy deficiente, 2 = deficiente, 3 = regular, 4 = bueno y 5 = excelente

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Equipos y técnicas de mantenimiento

Para la calificación se puntúa, de acuerdo con la siguiente escala: 1= muy deficiente, 2 = deficiente, 3 = regular, 4 = bueno y 5 = excelente . Nota: Cuando se hable de producción en este caso piense en el Hospital de Trauma como tal y sus departamentos.

25. ¿La organización utiliza órdenes de trabajo para las actividades de mantenimiento?

Para la calificación se puntúa, de acuerdo con la siguiente escala: 1= muy deficiente, 2 = deficiente, 3 = regular, 4 = bueno y 5 = excelente

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Planificación y ejecución

Para la calificación se puntúa, de acuerdo con la siguiente escala: 1= muy deficiente, 2 = deficiente, 3 = regular, 4 = bueno y 5 = excelente . Nota: Cuando se hable de producción en este caso piense en el Hospital de Trauma como tal y sus departamentos.

37. ¿Son priorizadas las actividades de mantenimiento correctivo/preventivo?

Para la calificación se puntúa, de acuerdo con la siguiente escala: 1= muy deficiente, 2 = deficiente, 3 = regular, 4 = bueno y 5 = excelente

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Soporte, Calidad y Motivación

Para la calificación se puntúa, de acuerdo con la siguiente escala: 1= muy deficiente, 2 = deficiente, 3 = regular, 4 = bueno y 5 = excelente . Nota: Cuando se hable de producción en este caso piense en el Hospital de Trauma como tal y sus departamentos.



49. ¿Están disponibles los repuestos y materiales a la hora de ejecutar actividades de mantenimiento?



Para la calificación se puntúa, de acuerdo con la siguiente escala: 1= muy deficiente, 2 = deficiente, 3 = regular, 4 = bueno y 5 = excelente



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

PREGUNTAS

RESPUESTAS

10

10 respuestas



RESUMEN

INDIVIDUAL

Se aceptan respuestas



Nombre Completo

10 respuestas

ERICK ROJAS

RANDALL HIDALGO DURAN

JOHN AMORES SCOTT

DAVID MAURICIO CAMPOS ZAMORA

Jose Siles C

martin rodriguez

Carlos Castro S

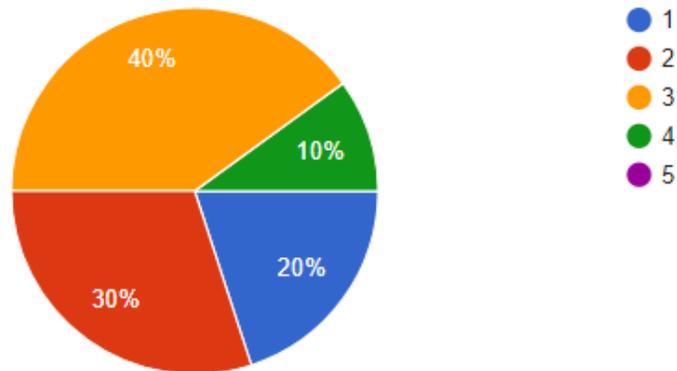
Leonardo Caraballo Campos

Luis Mariano Fernández Escalante

NAUITILO ZUÑIGA

9. ¿Los trabajadores en general han recibido el adiestramiento adecuado en sus áreas de trabajo?

10 respuestas



Anexo 4. Plantilla de procedimientos del Departamento de Mantenimiento



NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO			CÓDIGO DE PROCEDIMIENTO	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE PROVEEDORES			PRO-GA-MAN-XXXHT	
Versión	Fecha Inicio	Fecha actualización		
			Área	Mantenimiento

OBJETIVO	
ALCANCE	

MÉTODOS Y RESPONSABILIDADES		
RESPONSABLE	PASO	DESCRIPCIÓN
	1	-
	2	-
	3	-
	4	-
	5	-

**Anexo 5. Carta de verificación de datos suplidos para el diagnóstico personal
requerido**



Nombre del Documento	Código	Versión
Plan Estratégico Institucional 2016-2020.	INS-RSS-PEI-001	01

Sección de Validación del documento

Modalidad Firma Electrónica

Espacio para firma digital de la(s) persona(s) que **elabora(n)** el documento

Espacio para firma digital de la(s) persona(s) que **revisan(n)** el documento

Espacio para firma digital de la(s) persona(s) que **aprueban(n)** el documento



Modalidad Firma Física

Realizado por:	Unidad	Fecha	Firma
Taller de Plan Estratégico	Junta Directiva INS Junta Directiva Gerencia y Jefaturas de la Red de Servicios de Salud	08-10-2016	

Revisado por:	Unidad	Fecha	Firma
Comisión Estratégica Red de Servicios de Salud	Comisión Estratégica de la RSS	19-10-2016	

Aprobado por:	Unidad	Fecha	Firma
Lic. Elián Villegas Valverde Dr. Rodrigo Cabezas Moya MBA. Moisés Valitutti Chavarría Ph.D Beatriz Rodríguez Ortiz Licda. Marcia Montes Castillo	Junta Directiva Red de Servicios de Salud	24-10-2016	



Índice

1. Introducción	5
2. Marco Legal	7
3. Metodología	8
4. Marco Estratégico RSS	10
4.1 Misión	10
4.2 Visión	10
4.3 Valores	10
5. Propuesta de valor	12
6. Objetivos Estratégicos	13



Aprobación del Plan Estratégico

Este documento fue aprobado en la sesión No....., Acuerdo.... de la Junta Directiva de la Red de Servicios de Salud S. A. realizada el 24 de Octubre de 2016.

Alcance y Vigencia

Este Plan rige a partir del 24 de octubre 2016. Cualquier modificación en el alcance de este documento, deberá ser aprobado por la Junta Directiva.



1. Introducción

Nos permitimos presentar la actualización del PLAN ESTRATEGICO INSTITUCIONAL –PEI-, de INS-RED DE SERVICIOS DE SALUD S.A. para el período 2016-2020, el cual define la dirección hacia la cual se van a orientar las actividades de la Red en ese período.

Cabe señalar que el Plan que se presenta, es una actualización del Plan Estratégico definido en su oportunidad para el Hospital, solo que se introdujeron Objetivos Estratégicos para toda la Red de Salud, con ocasión de la creación en junio de 2016 de la Red de Servicios de Salud del INS y del nuevo modelo de atención.

Como empresa subsidiaria del Grupo INS, este plan se encuentra alineado al Plan Estratégico del INS, el cual ha definido el fortalecimiento de la Red como uno de sus pilares estratégicos para aumentar su competitividad, ampliar la prestación de servicios de salud a los distintos seguros, además del valor público que brinda el INS a la sociedad.

Por su condición de entidad pública, el INS debe contribuir con los objetivos y metas del Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018 de la actual administración, donde se definen las principales actividades a realizar en los distintos sectores. En el caso particular del Sector Salud, el Plan establece objetivos y metas que corresponden a los Seguros de Riesgos del Trabajo y Seguro Obligatorio, por lo que la planificación debe considerar estos aspectos.



En este contexto entendemos la Planificación Estratégica como:

“... una herramienta de gestión que permite apoyar la toma de decisiones de las organizaciones en torno al quehacer actual y al camino que deben recorrer en el futuro para adecuarse a los cambios y a las demandas que les impone el entorno y lograr la mayor eficiencia, eficacia y calidad en los bienes y servicios que se proveen.

Desde un punto de vista metodológico la planificación estratégica, consiste en un ejercicio de formulación y establecimiento de objetivos de carácter prioritario, cuya característica principal es el establecimiento de los cursos de acción (estrategias) para alcanzar dichos objetivos. De esta perspectiva la PE es una herramienta clave para la toma de decisiones de las instituciones públicas.¹”

¹ Armijo Marianela.. “Planificación Estratégica e indicadores de desempeño en el Sector Público”. Cepal, Chile 2011



2. Marco Legal

La Ley General de la Administración Pública en el artículo 99 indica que el *Poder Ejecutivo debe ordenar las actividades de los entes que conforman la administración pública, imponiéndoles las metas y los medios para realizarlas, con el objetivo de lograr la unidad e integralidad de visión y acción de todos ellos.*

- El Reglamento General de MIDEPLAN (Decreto Ejecutivo 23323-PLAN del 17 de mayo de 1994 y sus reformas) en sus artículos 2 y 4.b establece la *responsabilidad de MIDEPLAN de elaborar el PND, como estrategia para priorizar las políticas, programas y acciones en aras de lograr el desarrollo del país, proporcionándole al Presidente de la República los elementos técnicos con el fin de que este emita las directrices necesarias para hacerlo de acatamiento obligatorio.*

El ámbito de la vinculación presupuestaria hace referencia a las siguientes normas:

La Ley 8131 de la Administración Financiera de la República y Presupuestos Públicos establece la incidencia del PND en la formulación presupuestaria de los entes y órganos del Estado y de sus Planes Operativos Institucionales e indica que toda asignación presupuestaria debe estar justificada en una planificación programática, evaluable, sus competencias propias. El artículo 4 de esta Ley indica:

“Todo presupuesto público deberá responder a los planes operativos institucionales anuales, de mediano y largo plazo (...). El Plan Nacional de Desarrollo constituirá el marco global que orientará los planes operativos institucionales, según el nivel de autonomía que corresponda de conformidad con las disposiciones legales y constitucionales pertinentes”.



3. Metodología

Este plan se elaboró con base en el Plan Estratégico vigente, el cual había sido aprobado por la Junta Directiva del Hospital en Acuerdo VII tomado en Sesión 75 realizada el 29 de junio de 2015.

El PEI 2016-2020, es el producto de la revisión, reflexión y ratificación del documento base elaborado por el Departamento de Inteligencia Estratégica sobre el PEI anterior y validado por la Comisión Estratégica de la Red.

Con fecha 08 de octubre se realizó un Taller con la participación de los miembros de la Junta Directiva de la Red y de la Junta Directiva del INS, así como las Gerencias y principales jefaturas de los departamentos de la Red, donde se discutió y analizó el documento, y se realizaron diferentes aportes y propuestas, que fueron incorporados al documento que se presenta.

Es importante señalar que de previo al análisis y propuesta del PEI, se analizó el mercado nacional e internacional del sector salud, así como las tendencias que ese campo se vislumbran, además del FODA, que nos permite ubicar la realidad interna y externa de la organización.



Proceso de Planificación Estratégica Red de Servicios de Salud





4. Marco Estratégico RSS

4.1 Misión

La declaración de la Misión es la siguiente:

“Brindar servicios de salud a los clientes del INS, con altos estándares de calidad y calidez en la atención”

4.2 Visión

La declaración de la visión del Hospital del Trauma es la siguiente:

“Ser líderes en la prestación de servicios de salud, con un modelo integral e innovador, basado en alta tecnología que satisfaga las necesidades de la población asegurada del Grupo INS.”

4.3 Valores

Como miembro del Grupo INS, se incorporan los Valores del Plan Estratégico INS, toda vez que compartimos las mismas aspiraciones con los cuales deseamos que nuestros funcionarios ayuden a alcanzar la Visión y cumplir la Misión de la Organización.



Innovación: Brindar servicios de salud de acuerdo a las mejores prácticas internacionales con la mejor tecnología disponible

Confianza: Damos seguridad a nuestros clientes con la mejor atención.

Conducta ética: Actuamos con honestidad, integridad, transparencia, congruencia y estricto apego a la legalidad

Compromiso: Brindamos el servicio a nuestros clientes con continuidad y oportunidad a través de toda la Red.

Calidad: Brindamos servicios con altos estándares de calidad y seguridad en la atención y prácticas de salud, en un marco de mejora continua y eficiencia.

Empatía: Brindamos un servicio con actitud comprensiva, amable y diligente.



5. Propuesta de valor

La propuesta de valor que ofrecemos a nuestros clientes, es la un servicio altamente especializado con equipo e instalaciones modernas, que permitan reincorporar a los pacientes a su entorno en menor tiempo posible.

Fortalecimiento del sistema de salud costarricense mediante:

- *Recurso humano altamente calificado a lo largo de la red de salud.*
- *Instalaciones modernas y equipos médicos de alta tecnología.*
- *Mayor cobertura de servicios.*
- *Menor tiempo de reincorporación del paciente a la sociedad.*
- *Investigación y docencia continua.*
- *Desarrollo de cultura de promoción y prevención.*
- *Experiencia de servicio positiva.*



6. Objetivos Estratégicos

Los Objetivos Estratégicos, se estructuran de acuerdo al Modelo de Mando Integral, que permite evaluar el cumplimiento de la estrategia desde cuatro perspectivas a saber: financiera, de clientes, de procesos y de aprendizaje y crecimiento.

Perspectiva Clientes

- 1) *Ofrecer servicios de salud integrados y dirigidos a la satisfacción y seguridad de los clientes.*
- 2) *Desarrollar programas de prevención de enfermedades y de promoción de la salud ocupacional, de seguridad vial y estilos de vida saludable.*
- 3) *Ampliar y mejorar la infraestructura acorde a la diversificación de la oferta de servicios.*
- 4) *Generar una cultura de servicio que promueva una experiencia positiva para el cliente.*
- 5) *Fortalecer el modelo de atención para los seguros obligatorios, procurando la mejor calidad de salud en la población asegurada.*
- 6) *Brindar servicios con eficiencia y eficacia que impacte en la reducción de costos de los seguros.*
- 7) *Disminuir los tiempos de incapacidad a través de modelos de atención apoyados en nuevas tecnologías.*



Perspectiva Financiera

- 1) Administrar de forma eficiente los recursos sin menoscabar la calidad del servicio. Con crecimiento y desarrollo de la infraestructura física, tecnológica y administrativa bajo criterios de racionalidad financiera.**
- 2) Implementar de un sistema de información financiera, ágil, confiable y oportuno.**

Perspectiva Procesos

- 1) Implementar el nuevo modelo de atención de la Red de servicios de salud mediante el enfoque de gestión por procesos que permita la trazabilidad del paciente y disminuir los costos y tiempos de atención.**
- 2) Dotar a la Red de las tecnologías de información que apoyan las operaciones y el servicios tanto clínicas como administrativas**
- 3) Coordinar los procesos a nivel corporativo con el grupo INS con fluidez y agilidad.**



Perspectiva aprendizaje y crecimiento

- 1) Desarrollar el talento humano de la RSS para brindar una atención más eficiente.**
- 2) Promover la investigación y docencia mediante alianzas estratégicas a nivel nacional e internacional, ligado a la actividad asegurada.**
- 3) Promover una cultura organizacional de mejora continua y trabajo en equipo a nivel de grupo corporativo.**
- 4) Promover la comunicación de forma permanente y efectiva en la RSS y con el grupo corporativo.**

Anexo 6. Carta de verificación de datos suplidos para el diagnóstico personal requerido

San José, 29 de septiembre del 2017

A QUIEN CORRESPONDA:

Por medio de la presente hago constar que Andrés Fallas Cordero con cédula de identidad 1-1546-0144, realizo la encuesta a mi persona para la obtención de información del documento titulado *"Determinación del Personal Requiere para el Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma"*, para su proyecto titulado *"Propuesta de Modelo de Gestión para el Departamento de Mantenimiento del Hospital de Trauma del Instituto Nacional de Seguros"*, para su práctica profesional, la cual se llevó a cabo durante el segundo semestre del año 2017.

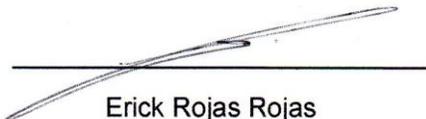
En razón de todo lo anterior, así declaro.



Carlos Castro Saborío
Cédula 1-1515-0415
Asistente Administrativo
Departamento Mantenimiento HDT
2269599, ext.: 4141



José Alonso Campos Vargas
Cédula 1-1014-0165
Asistente Administrativo
Departamento Mantenimiento HDT
22969599, ext.: 4142



Erick Rojas Rojas
Cédula 1-1052-0782
Ingeniero Electromecánico
Departamento Mantenimiento
2269599, ext.: 4145



Fabián Martínez Verdugo
Cédula 4-0200-0904
Arquitecto
Departamento Mantenimiento HDT
2296-9599, ext.: 4143



Ing. Luis Mariano Fernández Escalante
Cédula 1-1328-0300
Encargado del Departamento de Mantenimiento HDT
Departamento Mantenimiento HDT
2296-9599, ext.: 4138

Anexo 7 Herramienta suplementaria para plantilla de personal requerido

Sistema de suplementos por descanso porcentajes de los Tiempos Básicos¹

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES

	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por necesidades personales	5	7
B. Suplemento base por fatiga	4	4

2. SUPLEMENTOS VARIABLES

	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4	4	45
B. Suplemento por postura anormal			2	100
Ligeramente incómoda	0	1		
incómoda (inclinado)	2	3		
Muy incómoda (echado, estrado)	7	7		
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)				
Peso levantado [kg]				
2,5	0	1		
5	1	2		
10	3	4		
25	9	20		
35,5	22	máx		
D. Mala iluminación				
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0		
Bastante por debajo	2	2		
Absolutamente insuficiente	5	5		
E. Condiciones atmosféricas				
Índice de enfriamiento Kata				
16		0		
8		10		
F. Concentración intensa				
Trabajos de cierta precisión			0	0
Trabajos precisos o fatigosos			2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos			5	5
G. Ruido				
Continuo			0	0
Intermitente y fuerte			2	2
Intermitente y muy fuerte			5	5
Estridente y fuerte				
H. Tensión mental				
Proceso bastante complejo			1	1
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos			4	4
Muy complejo			8	8
I. Monotonía				
Trabajo algo monótono			0	0
Trabajo bastante monótono			1	1
Trabajo muy monótono			4	4
J. Tedio				
Trabajo algo aburrido			0	0
Trabajo bastante aburrido			2	1
Trabajo muy aburrido			5	2

¹ Introducción al Estudio del trabajo – segunda edición, OIT. Ejemplo sin valor normativo