

TEC | Tecnológico de Costa Rica

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

**Caja Costarricense de Seguro Social
Área Lavandería Central**



*“Propuesta de Modelo de Gestión de Mantenimiento para el Área
Lavandería Central de la Caja Costarricense del Seguro Social”*

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

Luis Alfredo Villegas Méndez

Cartago, noviembre, 2016



Carrera evaluada y acreditada por:

Canadian Engineering Accreditation Board
Bureau Canadien d'Accréditation des Programmes d'Ingénierie

CEAB

Profesor Guía

Ing. Luis Gómez Gutiérrez

Asesor Industrial

Ing. Jaime Ríos Garro

Tribunal Examinador

Ing. Juan Pablo Arias Cartin

Ing. Gilbert Bonilla Castillo

Información del estudiante y de la empresa

Nombre:	Luis Alfredo Villegas Méndez
Cédula:	503850286
Carné TEC:	201019466
Dirección de residencia en época lectiva:	100 norte y 300 este de la entrada principal del Tecnológico, La puebla de Cartago.
Dirección de residencia en época no lectiva:	San Miguel de Rio Blanco, Lepanto, Puntarenas.
Teléfono en época lectiva	8888 3008
Teléfono en época no lectiva	2650 2180
Email:	avillegasmendez@gmail.com
Fax:	xxxx
Información del Proyecto	
Nombre del Proyecto:	Propuesta de Modelo de Gestión de Mantenimiento para el Área Lavandería Central de la Caja Costarricense del Seguro Social”
Profesor Asesor:	Luis Gómez Gutiérrez
Asesor Industrial:	Jaime Ríos Garro
Horario de trabajo del estudiante:	Lunes 7:00 am a 3:30 pm Miércoles 7:00 am a 3:30 pm Jueves 7:00 am a 3:30 pm
Información de la Empresa	
Nombre:	Área de Lavandería Central, Hospital México.
Zona:	La Uruca
Dirección:	Frente a la Autopista General Cañas, contiguo al puente Juan Pablo Segundo, La Uruca, San José
Teléfono:	(506) 2232-5040, ext.: 106
Fax:	
Apartado Postal:	10107
Actividad Principal:	Lavandería

Dedicatoria

Dedicada a mis padres y hermanos por el apoyo, esfuerzo y consejo que me han brindado todos estos años y por darme la oportunidad de estudiar y llegar a esta primera meta en mi vida académica.

A mi novia y compañeros de estudio que estuvieron de manera incondicional para brindarme su apoyo.

Agradecimientos

*Quiero agradecer primero Dios y a la Virgen de los
Ángeles, porque la fe en ellos me ayudó desde el primer
día de esta gran experiencia.*

*Agradezco a todos aquellas personas que estuvieron
presentes a lo largo de mi vida hasta el día de hoy, ya
que cada una ha aportado a mi formación académica y
personal, directa o indirectamente.*

*También agradezco a todo el personal docente y
administrativo de la Escuela de Ingeniería
Electromecánica del Instituto Tecnológico de Costa Rica,
pues siempre procuraron mantener las mejores
condiciones de estudio para todos aquellos que
formamos parte de esta cuna de estudio.*

*Al Ingeniero Luis Gómez por ser mi profesor guía de
práctica, gracias por sus consejos y paciencia.
Al Ingeniero Jaime Ríos por ser mi asesor industrial de
práctica, gracias también por sus consejos y apoyo a lo
largo de todo este tiempo.*

*Al Área de Lavandería Central de la CCSS y a su Unidad
de Mantenimiento, muchas gracias por permitirme esta
experiencia inolvidable, por permitirme formar parte de
su equipo de trabajo durante este tiempo.*

Resumen

En este proyecto se presenta una propuesta de un Modelo de Gestión de Mantenimiento para el Área de Lavandería Central de la CCSS.

Esta gestión busca mejorar la situación actual del Subárea del taller de mantenimiento del Área de Lavandería, se inicia con una evaluación para determinar la madurez del Subárea de Mantenimiento, basándose en la Norma Venezolana COVENIN 2500-93, la cual utiliza un método cuantitativo para medir la gestión de mantenimiento en aquellas empresas en operación.

Este método contempla la evaluación de cuatro grandes sectores de la industria, los cuales son:

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

Actualmente el Departamento de Mantenimiento no cuenta con herramientas para calificar su gestión, por la cual se procederá a realizar una auditoría interna de mantenimiento.

El fin de dicha auditoría es brindarle al departamento una visión más amplia de las brechas que existen entre un departamento ideal y el que se está evaluando.

Para el desarrollo del modelo de gestión de mantenimiento, se plantea un diagrama o hoja de ruta para el seguimiento de los procesos en pro de la mejora continua, dicho diagrama se encarga de enlazar los procesos que se han considerados necesarios para lograr obtener los mejores resultados de la gestión a partir de los insumos o recursos que esta reciba.

Luego de definir cuáles procesos son los que actúan en el Subárea de Mantenimiento y su relación entre sí con la gestión, se presenta una serie de procedimientos planteados por el Área de Mantenimiento Institucional en conjunto con el Área de Administración de Edificios para que la implementación del modelo se dé en forma estándar en las unidades de mantenimiento de la CCSS.

Ante la problemática que podría generar poner en riesgo la continuidad del servicio de lavandería a raíz de una inadecuada gestión de las actividad de mantenimiento, se plantea realizar un estudio sobre la necesidad de recursos humano o capacidad del personal disponible en el departamento, esto con el fin de verificar de manera cuantitativa si realmente se cuenta con el personal suficiente para realizar el mantenimiento preventivo y correctivo a cada equipo. De esta manera el encargado de mantenimiento podrá justificar la planificación del mantenimiento y asignar las tareas de acuerdo con la capacidad de recurso humano disponible.

Además, de ser necesario, se podrá valorar conjuntamente con la administración la asignación del nuevo personal al Subárea de Mantenimiento.

Palabras Clave

Evaluación

Gestión de mantenimiento

Procesos

Procedimientos

Necesidad de RH

Carga de trabajo

Abstract

This project presents a proposal for a Maintenance Management Model for the Central Laundry Area of the CCSS.

This management seeks to improve the current situation of the Sub-area of the laundry area maintenance workshop. First, an evaluation to determine the maturity of the Maintenance Subarea, based on the Venezuelan Standard COVENIN 2500-93, which uses a quantitative method to measure the maintenance management of those currently operating companies.

This method contemplates the evaluation of four large sectors in the industry, which are:

- Organizations of the company
- Organization of the duties of maintenance.
- Planning, programming and control of maintenance activities
- Competence of staff

Currently, the Maintenance Department does not have the tools to rate its management, for which an internal maintenance audit will be carried out.

The purpose of this audit is to provide the department with a broader picture of the gaps that exist between an ideologized department and the one being evaluated.

For the development of the maintenance management model, a diagram or roadmap is proposed for the follow-up of the processes for continuous improvement, this diagram is responsible for linking the processes that have been considered necessary to obtain the best results of the management from the inputs or resources it receives.

After defining which processes are acting in the Sub-Area of Maintenance and their relationship to each other with the management, a series of procedures are presented

by the Institutional Maintenance Area in conjunction with the Area of Building Administration so that the implementation of the model is given in a standardized format for the maintenance área of the CCSS.

In view of the problems that could endanger the continuity of the laundry service due to an inadequate management of the maintenance activities, a study is proposed to evaluate the need for human resources or the capacity of the personnel available in the department, in order to verify in a quantitative way if there is enough staff to perform preventive and corrective maintenance to each team. In this way the maintenance manager can justify the maintenance planning and assign the tasks according to the available human resource capacity.

In addition, if necessary, the assignment of new staff to the Maintenance Subarea may be assessed jointly with the administration.

Key words

Evaluation

Maintenance management

Processes

Procedures

RH necessity

Work load

Tabla de Contenidos

INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE Y DE LA EMPRESA	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
RESUMEN	V
ABSTRACT.....	VII
1 INTRODUCCION.....	1
1.1 INTRODUCCIÓN	2
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	3
1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO	5
1.3.1 <i>Objetivo General</i>	5
1.3.2 <i>Objetivos Específicos</i>	5
1.4 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	6
1.4.1 <i>Reseña Histórica de la empresa</i>	6
1.4.2 <i>Misión</i>	7
1.4.3 <i>Visión</i>	7
1.4.4 <i>Valores</i>	7
1.4.5 <i>Organización</i>	9
1.5 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	10
1.6 METODOLOGÍA	14
1.7 ANÁLISIS DE RIESGOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN.....	15
1.8 CRONOGRAMA	17
1.9 ALCANCES	17
1.10 LIMITACIONES	18
2 MARCO TEÓRICO.....	19
2.1 NORMA COVENIN 2500 (1993)	20
2.1.1 <i>Contenido de la ficha de evaluación de la Norma COVENIN 2500(93)</i>	22
2.2 NORMA COVENIN 3049 (1993)	23
2.3 LOS MODELOS DE GESTIÓN Y EL ENFOQUE BASADO EN PROCESOS.....	27
2.3.1 <i>El enfoque basado en procesos en la norma ISO 9001:2000</i>	28

2.3.2	<i>La identificación y secuencia de los procesos. El mapa de procesos.....</i>	30
2.3.3	<i>La descripción de los procesos</i>	30
2.3.4	<i>Proceso “versus” procedimiento</i>	32
2.3.5	<i>Indicadores del proceso</i>	33
3	EVALUACIÓN DEL SUB ÁREA DE MANTENIMIENTO DEL ÁREA DE LAVANDERÍA CENTRAL.....	34
3.1	METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL SUB DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE LA LAVANDERÍA CENTRAL	35
3.2	ESCALA DE MEDICIÓN	36
3.3	RESULTADOS OBTENIDOS DE LA EVALUACIÓN APLICADA AL SUBÁREA DE MANTENIMIENTO DE LA LAVANDERÍA CENTRAL....	37
3.4	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	42
3.4.1	<i>Organización de la institución</i>	42
3.4.2	<i>Organización de mantenimiento.....</i>	43
3.4.3	<i>Planificación de mantenimiento.....</i>	44
3.4.4	<i>Mantenimiento rutinario</i>	45
3.4.5	<i>Mantenimiento programado</i>	46
3.4.6	<i>Mantenimiento circunstancial</i>	47
3.4.7	<i>Mantenimiento correctivo</i>	48
3.4.8	<i>Mantenimiento preventivo</i>	49
3.4.9	<i>Mantenimiento por avería.....</i>	50
3.4.10	<i>Personal de mantenimiento.....</i>	51
3.4.11	<i>Apoyo logístico</i>	52
3.4.12	<i>Recursos</i>	53
3.5	CONCLUSIONES	55
4	PROPUESTA DEL MODELO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PARA EL ÁREA DE LAVANDERÍA CENTRAL	56
4.1	QUÉ ES UN MODELO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO.....	57
4.2	CONCEPTO DE GESTIÓN.....	58
4.3	IMPORTANCIA DE UN MODELO DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO.....	58
4.4	MAPA DE PROCESOS INSTITUCIONAL.....	59
4.5	COMPONENTES DEL MODELO GESTIÓN PARA EL ÁREA DE LAVANDERÍA CENTRAL.....	61
4.5.1	<i>Procesos Estratégicos</i>	61
4.5.2	<i>Procesos de Apoyo.....</i>	61
4.5.3	<i>Proceso de Mejora.....</i>	66

4.6	ENFOQUE DEL SISTEMA	66
4.8	MODELO DE GESTIÓN PROPUESTO PARA EL ÁREA DE LAVANDERÍA CENTRAL	69
4.8.1	<i>Identificación de la necesidad</i>	72
4.8.2	<i>Planeación del servicio de mantenimiento</i>	73
4.8.3	<i>Presupuesto</i>	74
4.8.4	<i>Generación de orden de trabajo</i>	75
4.8.5	<i>Ejecución del servicio</i>	76
4.8.6	<i>Sistemas de Información</i>	78
4.9	IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO	80
5	DETERMINACIÓN DE LA NECESIDADES RECURSO HUMANO PARA INGENIERÍA Y MANTENIMIENTO	84
5.1	INTRODUCCIÓN	85
5.2	APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA PARA DETERMINACIÓN DE NECESIDADES DE RECURSO HUMANO EN UNIDADES DE INGENIERÍA Y MANTENIMIENTO EN LA SUBÁREA DE MANTENIMIENTO DE LA LAVANDERÍA CENTRAL	86
5.2.1	<i>Objetivo</i>	86
5.2.2	<i>Análisis de la situación actual</i>	87
5.2.3	<i>Análisis de Complejidad</i>	87
5.2.4	<i>Identificación de Problemática Actual</i>	88
5.2.5	<i>Subárea de Taller Electromecánico</i>	89
5.2.6	<i>Estimación del personal requerido en la unidad de ingeniería y mantenimiento</i>	99
5.3	RESULTADOS Y ANÁLISIS DEL ESTUDIO	102
5.3.1	<i>Principales hallazgos</i>	102
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	104
	CONCLUSIONES.....	105
	RECOMENDACIONES	106
7	REFERENCIAS.....	107
	ANEXOS	109

Índice de Figuras

FIGURA 1-1. ORGANIGRAMA PROPUESTO POR EL SERVICIO DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y MANTENIMIENTO	9
FIGURA 1-2. CRONOGRAMA DE TRABAJO	17
FIGURA 2-1. EL SISTEMA DE GESTIÓN COMO HERRAMIENTA PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS.....	27
FIGURA 2-2. CONCEPTOS DE SISTEMA DE GESTIÓN SEGÚN LA ISO 9000 Y EL MODELO EFQM	28
FIGURA 2-3. MODELO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD BASADO EN PROCESOS (SEGÚN ISO 9001:2000)	29
FIGURA 2-4. PRINCIPALES FACTORES PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS	30
FIGURA 2-5. ESQUEMA DE DESCRIPCIÓN DE PROCESOS A TRAVÉS DE DIAGRAMAS Y FICHAS.	31
FIGURA 2-6. CONCEPTOS DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS	32
FIGURA 3-1. POLÍGONO DE PRODUCTIVIDAD DEL MANTENIMIENTO	36
FIGURA 3-2. DIAGRAMA ISHIKAWA, ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SUBÁREA DE MANTENIMIENTO DE LA LAVANDERÍA CENTRAL	55
FIGURA 4-1. MAPA DE PROCESOS INSTITUCIONAL DE LA CCSS.....	60
FIGURA 4-2. ENFOQUE SISTÉMICO PARA LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO	68
FIGURA 4-3. MODELO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO ADAPTADO PARA EL ÁREA DE LAVANDERÍA CENTRAL	70
FIGURA 4-4. HOJA DE RUTA PARA EL CUMPLIMIENTO DEL MODELO DE GESTIÓN.....	71
FIGURA 4-5. IDENTIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES DE MANTENIMIENTO.....	72
FIGURA 4-6. ANÁLISIS Y PLANEACIÓN DEL SERVICIO	73
FIGURA 4-7. PLAN DEL PRESUPUESTO PARA MANTENIMIENTO	74
FIGURA 4-8. SOLICITUD DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO	76
FIGURA 4-9. EJECUCIÓN DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO.....	77
FIGURA 4-10. CICLO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE MANTENIMIENTO	79
FIGURA 5-1. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA DETERMINACIÓN DE NECESIDADES DE RECURSO HUMANO EN UNIDADES DE INGENIERÍA Y MANTENIMIENTO	86

Índice de Gráficas

GRÁFICO 3-1. GRÁFICO RADAR DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA SUBÁREA DE MANTENIMIENTO DEL ÁREA DE LAVANDERÍA CENTRAL	39
GRÁFICO 3-2. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN	42
GRÁFICO 3-3. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA EVALUACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO	44
GRÁFICO 3-4. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA EVALUACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO	45
GRÁFICO 3-5. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA EVALUACIÓN DEL MANTENIMIENTO RUTINARIO	46
GRÁFICO 3-6. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA EVALUACIÓN DEL MANTENIMIENTO PROGRAMADO	47
GRÁFICO 3-7. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA EVALUACIÓN DEL MANTENIMIENTO CIRCUNSTANCIAL	48
GRÁFICO 3-8. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA EVALUACIÓN DEL MANTENIMIENTO CORRECTIVO	49
GRÁFICO 3-9. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA EVALUACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO	50
GRÁFICO 3-10. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA EVALUACIÓN DEL MANTENIMIENTO POR AVERÍA	51
GRÁFICO 3-11. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA EVALUACIÓN DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO	52
GRÁFICO 3-12. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA EVALUACIÓN DEL APOYO LOGÍSTICO	53
GRÁFICO 3-13. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS	54

Índice de Tablas

TABLA 2.1. FACTORES A EVALUAR CON LA NORMA COVENIN 2500-93	21
TABLA 2.2. DIFERENCIAS ENTRE PROCEDIMIENTOS Y PROCESOS	33
TABLA 3.1. CUADRO RESUMEN DE LAS ÁREAS DE EVALUACIÓN.....	38
TABLA 3.2. INTERPRETACIÓN VISUAL DE LA TABLA 2.....	38
TABLA 3.3. FICHA DE EVALUACIÓN DE LA NORMA COVENIN 2500 (93)	40
TABLA 5.1. ASPECTOS A CONSIDERAR PARA CLASIFICACIÓN POR COMPLEJIDAD DE LOS ESTABLECIMIENTOS	88
TABLA 5.2. OFERTA DE PERSONAL SUBÁREA TALLER ELECTROMECAÁNICO	91
TABLA 5.3. OFERTA DE PERSONAL SUBÁREA TALLER ELECTROMECAÁNICO POR ESPECIALIDAD.....	91
TABLA 5.4. CÁLCULO DE LA CTA PARA LABORES TÉCNICAS	96
TABLA 5.5. CÁLCULO DE CARGA DEL JEFE SUBÁREA TALLER ELECTROMECAÁNICO	98
TABLA 5.6. CARGA DE TRABAJO DEL JEFE SUBÁREA TALLER ELECTROMECAÁNICO CON FACTOR DE IMPREVISIBILIDAD.	99
TABLA 5.7. CÁLCULO DE HORAS TEÓRICAS (HTA).....	101
TABLA 5.8. CÁLCULO DE PERSONAL REQUERIDO EN ESTABLECIMIENTOS EXISTENTES.....	101

1 INTRODUCCION

1.1 Introducción

Un sistema de gestión es una estructura probada para la administración y mejora continua de las políticas, los procedimientos y procesos de la organización. Ayuda a que las empresas funcionen como unidades con una visión compartida, con el fin de lograr los objetivos de la organización mediante una serie de estrategias que incluyen la optimización de procesos, el enfoque centrado en la gestión y el pensamiento disciplinado.

Además, ayuda a cumplir los objetivos de la organización mediante una serie de estrategias, que incluyen la optimización de procesos, el enfoque centrado en la gestión y el pensamiento disciplinado.

Con el paso del tiempo las empresas se dieron cuenta que se debía gestionar el mantenimiento, es decir darle mayor importancia e interacción con otras funciones. Por esa razón es importante que la ejecución diaria de las labores de mantenimiento, tanto de las tareas planificadas como las no programadas, tienen que ser evaluadas y las desviaciones controladas para orientarse continuamente hacia los objetivos del Departamento.

1.2 Justificación del Proyecto

“Lo que no se puede medir, no se puede controlar; lo que no se puede controlar no se puede gestionar; lo que no se puede gestionar, no se puede mejorar” Peter Drucker. Este pensamiento le da sustento a la necesidad de trabajar con una gestión adecuada de activos físicos y una mejora continua en el tema de mantenimiento.

En la actualidad el Área de Lavandería Central de la CCSS, carece de herramientas para medir, gestionar y controlar las actividades de mantenimiento que se llevan a cabo día con día, por lo cual no se cuenta con la información necesaria para determinar si la gestión que se desarrolla es adecuada o no para la unidad de mantenimiento.

El proceso de gestionar las actividades de mantenimiento es de gran importancia para las áreas de producción y el Área de Lavandería Central no es la excepción. Debido a una gestión inadecuada se derivan situaciones comunes, tal es el caso del aprovechamiento inadecuado de los insumos; pérdidas de tiempo por mantenimiento correctivo; falta de un registro histórico para la futura toma de decisiones en lo referente a mantenimiento; y, por supuesto, pérdida de oportunidad de mejora de los procesos. Parte de estas razones dan lugar a la necesidad de crear un modelo de gestión que permita a la unidad de mantenimiento obtener mejores beneficios a partir de los insumos que se reciben actualmente.

Es un hecho que en los escenarios de hoy las empresas se juegan su capacidad competitiva, por la cantidad y calidad de los recursos que se comprometen en el Área de mantenimiento, debido a la capacidad de esta para generar beneficios a su más inmediato grupo de interés, como es el Área de producción. La principal ventaja que ofrece el mantenimiento, reside en la responsabilidad de que los sistemas productivos continúen desempeñando las funciones deseadas y de esta forma contribuir a conservar las actividades productivas, de las cuales la empresa obtiene las utilidades económicas (produciendo su sostenibilidad en un negocio particular).

Actualmente, el desconocimiento de los beneficios que podría generar una adecuada gestión en la Subárea de Mantenimiento de la Lavandería Central, es una limitante para el adecuado direccionamiento de la misma. Esto genera una utilización poco optimizada de los recursos que le otorga la institución a la subárea de mantenimiento, razón por la cual direccionar los insumos hacia un modelo de gestión basándose en los procesos, es la clave para empezar a optimizar y gestionar de mejor manera los insumos con los que cuenta la unidad de mantenimiento y lograr así, el cumplimiento de los objetivos que se plantean de manera más eficiente.

Cabe destacar que una gestión basada en procesos es una de las muchas formas que existe para gestionar el mantenimiento. El Área Administración de Mantenimiento de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), plantea un modelo de mantenimiento institucional basado en procesos, para las unidades de mantenimiento de la institución, lo cual no se ha implementado en todas las unidades, ya que este requiere del compromiso del personal a nivel local. En el caso de la Lavandería Central, a pesar del interés que se presenta por parte de la administración local, no se ha logrado implementar, dado que no se tiene la noción de cómo hacerlo.

Es por ello que se plantea una propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento para el Subárea de Mantenimiento del Área de Lavandería, el cual se desarrolla de la mano con el modelo de gestión institucional. Asumiendo así los procesos que proponen el Área de Administración de Edificios y adaptando los insumos y los resultados con base en las necesidades de los usuarios del servicio de mantenimiento.

El modelo propuesto señala con claridad las etapas que se deben cumplir para direccionar los procesos de apoyo, estratégicos y de seguimiento y mejora, hacia los objetivos del Subárea de Mantenimiento y, a su vez, el cumplimiento de una gestión adecuada, logrando el mejoramiento continuo.

1.3 Objetivos del Proyecto

1.3.1 Objetivo General

1. Optimizar la gestión del Departamento de Mantenimiento del Área de Lavandería Central de CCSS a través del diseño de un modelo de gestión de mantenimiento, basado en el modelo de gestión institucional.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Determinar el porcentaje de madurez de mantenimiento, a través del diagnóstico del Subárea de Mantenimiento mediante el uso de normas internacionales.
2. Proponer un modelo de gestión de mantenimiento basado en procesos para el Subárea de Mantenimiento del Área de Lavandería Central.
3. Definir la cantidad de personal requerido por la subárea mantenimiento mediante la herramienta para determinación de necesidades de recurso humano en unidades de ingeniería y mantenimiento de la CCSS.
4. Presentar los diagramas y procedimientos propuestos por el Área de Administración de Edificios y por el Área de Mantenimiento Institucional, para la implementación del modelo de gestión en las unidades de mantenimiento de la CCSS.

1.4 Descripción de la empresa

1.4.1 Reseña Histórica de la empresa

La lavandería Central fue la primera lavandería con que contó la Institución, ubicada contiguo al Policlínico del Seguro Social (Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia), allá por el año de 1942.

Contaba con un personal de 10 empleados, los cuales operaban una lavadora de 300 libras y una de 200 libras, de construcción de, un planchador de ropa plana de 4 bolillos y dos secadoras de 50 libras de capacidad cada una.

Al iniciarse la construcción del Hospital México, en el año de 1960, la Institución vio la urgente la necesidad de construir una nueva lavandería (actual edificio), con capacidad para procesar 12.000 kilos de ropa sucia diarios, incrementando el personal y adquiriendo equipos más modernos.

Inició operaciones en el año de 1967, ofreciendo sus servicios a los Hospitales Dr. Calderón Guardia, Nacional de Niños y posteriormente, al Hospital México en 1968, con motivo de su inauguración.

En enero de 1988, se obtuvo la independencia administrativa, económica y contable del Hospital México, para pasar a depender del Departamento Industrial, hoy llamado Dirección de Producción Industrial, y adscrito a la División Gerencia de Operaciones.

Desde hace algunos años, esta unidad se ha incrementado dentro de la corriente de cambios tecnológicos y aumento de la producción. Ha tenido que adaptarse a estas transformaciones e, inclusive, se han hecho cambios a la estructura programática para poder enfrentar con eficiencia y eficacia estos cambios. Igualmente, dentro de los cambios más notorios se pueden destacar la automatización parcial del equipo de lavado, la automatización de oficinas, la profesionalización de los puestos de mando, aumento del contenido económico del Presupuesto de Operaciones, renovación del equipo obsoleto o con vida útil superada, etc.

A partir de marzo del 2003 se inició con el nuevo Sistema de Automatizado de Lavado y Secado de ropa (Túnel).

El cambio de tecnología de punta en el sistema productivo marcó una etapa muy importante en la Lavandería Central, reconociéndola como la Lavandería más avanzada dentro del país. Esto afectó todas las actividades administrativas, productivas y de mantenimiento, cambio que ha continuado y que insta a seguir adelante, sabiendo que se pueden obtener grandes logros para la institución.

Debido a lo anterior, se remodeló el área de clasificación y el área de producción, brindándoles a los trabajadores un lugar en donde encuentren las condiciones económicas y ambientales necesarias para brindar un mejor servicio¹.

1.4.2 Misión

Proporcionar un servicio de procesamiento de ropa sucia hospitalaria, bajo un modelo administrativo eficiente y eficaz, acorde con los cambios Institucionales, con el fin de suministrar ropa limpia, con oportunidad, calidad y asepsia a un costo operativo competitivo y precios de mercado razonables.

1.4.3 Visión

Seremos un centro productivo articulado, líder en la prestación de los servicio de lavado de ropa usada hospitalaria, mediante el aprovechamiento del recurso humano, recursos financieros y materiales que permitan la transformación de ropa sucia en ropa limpia para nuestros clientes.

1.4.4 Valores

Para el cumplimiento de la misión, la organización se compromete a desarrollar los siguientes valores:

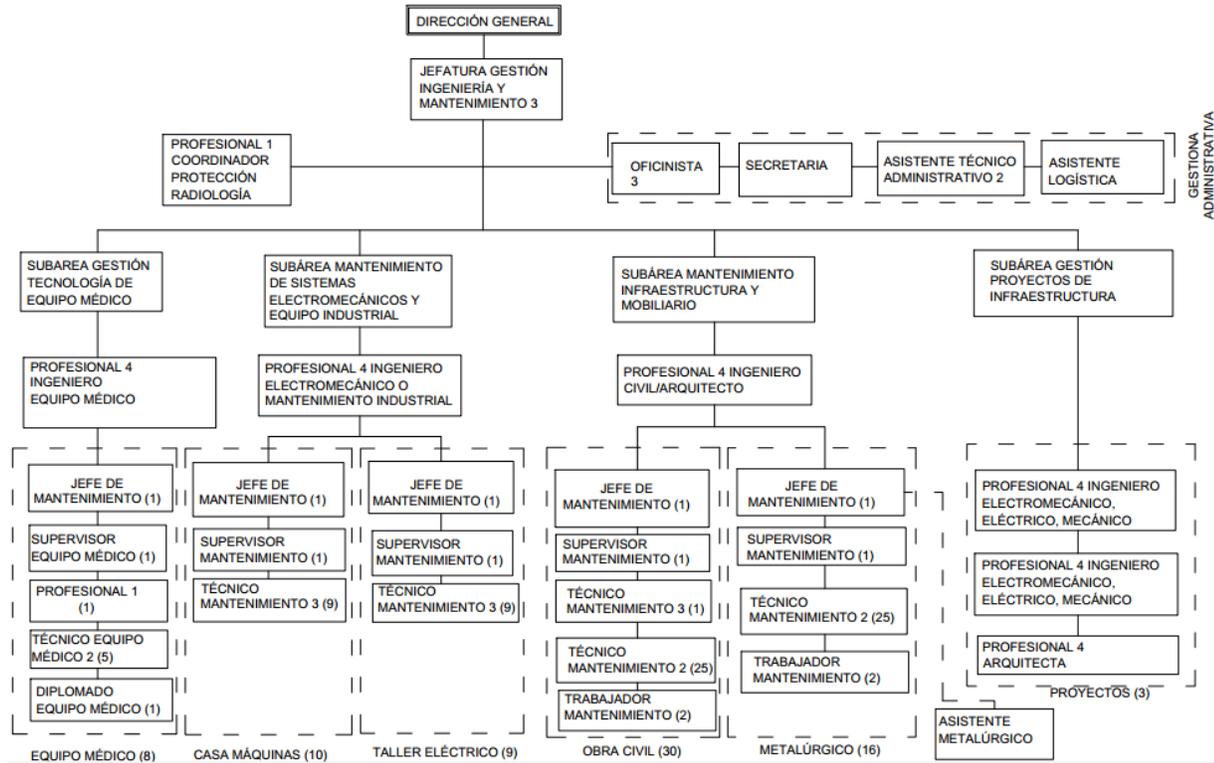
¹ Esta información fue tomada de la reseña histórica de la Lavandería Central de la CCSS

- ✓ **Excelencia:** Promovemos la excelencia en el desarrollo de la gestión, en beneficio de la sociedad y de los usuarios de los servicios.
- ✓ **Respeto a las personas:** Apoyamos y valoramos a las personas que trabajan y aportan soluciones para el bienestar de la organización y de la Institución.
- ✓ **Responsabilidad social:** Contribuimos significativamente al desarrollo institucional y del país, privilegiando la eficiencia, la calidad y la oportunidad en la prestación de los servicios que otorga la Institución.
- ✓ **Humanismo:** Valoramos y promovemos la formación integral de nuestros funcionarios, resaltando los valores humanos de dignidad, honestidad, transparencia, entre otros.
- ✓ **Cooperación:** Apoyamos las relaciones que fomentan la cooperación inter y extra institucional, para desarrollar con oportunidad las acciones en salud, pensiones y prestaciones sociales.
- ✓ **Compromiso:** Se desarrollarán acciones para cumplir con la obligación contraída, lograr la oportunidad en la ejecución del trabajo, promover el desarrollo de la cultura organizacional y mantener un análisis permanente de la Institución y del entorno nacional, con el propósito de orientar la toma de decisiones.
- ✓ **Integridad:** La ética y la moral serán las bases de nuestra actuación y toma de decisiones.
- ✓ **Transparencia:** Las actuaciones de los funcionarios en los asuntos de carácter institucional y de cualquier orden, se deben tratar con ética, honestidad, lealtad, claridad, sin ambigüedad y con altos valores morales.

1.4.5 Organización

En la

Figura 1-1 se muestra el organigrama de la institución.



Fuente: Área de Mantenimiento de Lavandería Central

Figura 1-1. Organigrama propuesto por el servicio de ingeniería, arquitectura y mantenimiento

1.5 Descripción del proceso productivo

<p>Etapa 1</p>	<p>Se recibe la ropa desde las distintas áreas del hospital México y demás Hospitales, esta última se recibe a través de una banda ya que la mayoría viene clasificada, no obstante la del Hospital México tiene otra forma de ingreso debido a que se debe clasificar.</p>	
<p>Etapa 2</p>	<p>Se coloca en un cuarto elevado o centro de acopio donde los operarios se encargan de separarla según el grado de contaminación.</p>	

Etapa 3	<p>Mediante un detector de metales se verifica que solo entre ropa al túnel de lavado hasta el área de lavado propiamente. Esto debido a que en múltiples ocasiones se han dañado equipos por los materiales punzocortantes que se encontraban con la ropa.</p>	 A photograph of a metal detector machine in a laundry facility. The machine is a large, grey, rectangular unit with a black conveyor belt leading into it. It is mounted on a blue metal frame. In the background, there are stacks of white laundry bags and other equipment.
Etapa 4	<p>Mediante un sistema de pesado, los operarios del centro de acopio se encargan de pesar la ropa ya seleccionada para asegurarse que el peso sea el adecuado, los cuales son 50 kilogramos de ropa seca</p>	 A photograph of a Kannegiesser weighing scale. The scale is a white, rectangular unit with a digital display showing '49.0'. It has a keypad with various buttons and a large yellow emergency stop button. The brand name 'Kannegiesser' is visible at the top.

<p>Etapa 5</p>	<p>Mediante una tolva acoplada a un alimentador y una banda, hacen llegar la ropa hasta el túnel de lavado, el cual cuenta con 12 etapas, que van desde remojado, lavado y centrifugado.</p>	 <p>The images illustrate the laundry process. The top-left image shows a long conveyor belt with several large white bags of laundry. The top-right image shows a close-up of a tunnel with a large cylindrical drum and a spray of water. The bottom image shows a large industrial machine with a red arrow pointing to the entrance, labeled 'Entrada al túnel'.</p>
<p>Etapa 6</p>	<p>La ropa lavada y centrifugada es sometida a una prensa hidráulica para así eliminar la humedad lo más que se pueda. Es en esta prensa donde normalmente los objetos punzocortantes que sin ser detectados, provocan un paro, debido a que rompen la membrana.</p>	 <p>The images show the hydraulic press. The left image is a close-up of the press mechanism, showing a large cylindrical drum and a metal grate. The right image is a control panel with a screen displaying a diagram of the press and various control buttons.</p>

<p>Etapa 7</p>	<p>La ropa es transportada por medio de una banda hasta la secadora, el sistema elige cual secadora está disponible y en caso de no haber alguna entonces espera, es un proceso en línea, por lo cual el resto del proceso también se detiene.</p>	
<p>Etapa 8</p>	<p>La ropa seca pasa al proceso de aplanchado mediante rodillos y sistema de inyección de vapor.</p>	
<p>Etapa 9</p>	<p>La ropa aplanchada, de inmediato pasa hacia una dobladora que es un proceso automatizado, donde, mediante sensores y aire comprimido es posible realizar los dobleces de manera adecuada.</p>	

1.6 Metodología

Objetivo	Actividad	Producto
1. Determinar el porcentaje de madurez de mantenimiento, a través del diagnóstico del Subárea de Mantenimiento mediante el uso de normas internacionales.	Reconocimiento del universo de trabajo.	Se obtiene el porcentaje de madurez del Subárea de Mantenimiento y un diagrama radar que muestra en cuales de las áreas evaluadas existe mayor oportunidad de mejora.
	Llevar a cabo la evaluación mediante la norma COVENIN 2500-93, por medio de un cuestionario al Jefe de la Subárea de mantenimiento.	
	Realizar un análisis de los resultados obtenidos de evaluación.	
2. Proponer un modelo de gestión de mantenimiento basado en procesos para el Subárea de Mantenimiento del Área de Lavandería Central.	Analizar con detalle el modelo propuesto por el Área de Administración de Mantenimiento Institucional.	Se obtiene la propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento basado en procesos para la Subárea de Mantenimiento de la Lavandería Central.
	Determinar los procesos que forman parte de la gestión de mantenimiento en la unidad de mantenimiento de la Lavandería Central.	
	Proponer un modelo adaptado a las necesidades de los usuarios del servicio de mantenimiento.	
3. Definir la cantidad de personal requerido por la subárea mantenimiento mediante la herramienta para determinación de necesidades de recurso humano en unidades de ingeniería y mantenimiento de la CCSS.	Coordinar reuniones con el Área de Investigación de Mantenimiento para solicitar la herramienta con la que dispone la CCSS para realizar estudios de necesidad de personal.	Obtención de la necesidad real de talento humano, mediante la comparación de oferta de talento humano disponible para realizar servicios de mantenimiento vs. la carga de trabajo con la que cuenta la unidad.
	Aplicar la herramienta para determinar las necesidades de talento humano en la Subárea de Mantenimiento de la Lavandería Central.	
	Realizar un análisis y un informe de los resultados obtenidos.	
4. Presentar los diagramas y procedimientos propuestos es por el Área de Administración de Edificios y el Área de Mantenimiento Institucional, para la implementación del modelo de gestión en las unidades de mantenimiento de la CCSS.	Llevar a cabo reuniones con personal del Área de Investigación de Mantenimiento, para solicitar los procedimientos desarrollados para el modelo de gestión institucional.	Confeción de un manual de procedimientos desarrollados y aprobados por el personal de Investigación de Mantenimiento de la CCSS.
	Realizar un manual con los procedimientos suministrados por el Área de Investigación de Mantenimiento.	

1.7 Análisis de riesgos para la implementación

Dentro de este apartado se contemplarán algunos de los posibles riesgos que se pueden dar durante la implementación del proyecto.

a) Falta de personal para formar las comisiones de trabajo

Esta situación preocupa mucho al jefe de mantenimiento de la subárea, dado que considera que no existe el personal suficiente para cumplir con la carga de trabajo establecida para la unidad, incluido él mismo. Por tanto, la conformación de las comisiones sería sobrecargar las tareas asignadas actualmente al personal, por eso se plantea un estudio de necesidades de talento humano para unidad, el cual será la justificación ante la gerencia del Área de Lavandería para contar con más personal de ser necesario.

b) Falta de compromiso por parte de los demás actores involucrados en la gestión hacia el mejoramiento continuo

Se desconoce el nivel de aceptación que tendrá el modelo de gestión propuesto, tanto para los trabajadores de la unidad de mantenimiento como para los operarios de las demás unidades involucradas, por lo cual se propone que sea el Área de Administración de Edificios la que se encargue de brindar las capacitaciones y charlas necesarias, esto con el fin de lograr un cambio cultural orientado hacia el mejoramiento de todas las unidades del Área de Lavandería Central.

c) Atrasos por carencia de organización, según lo exige la implementación

Uno de los principales atrasos de la implantación del modelo de gestión, podría ser que el Departamento de Proveeduría carece de una codificación según el catálogo SIGES, el cual es un catálogo con códigos genéricos y número de partes para todo el stock de repuestos que manejan las unidades de mantenimiento de la institución, tal

como lo establece el Área de administración de edificios. Esto para poder incorporar en el SOCO la base de datos que posee proveeduría acerca de repuestos, equipos, materiales y demás. Para prevenir esta situación se le solicitó a proveeduría actualizar su codificación según el catálogo SIGES. Sobre esto notificaron que está en proceso y que a inicios de enero del 2017 estará listo.

d) Incumplimiento con el análisis de mejoras continuas, después de la implementación

Uno de los riesgos latentes en todo proyecto de gestión es el descuido por la mejora continua y la falta de acciones proactivas para el mejoramiento de la gestión, por lo cual se recomienda a la Subárea de Mantenimiento, brindar informes acerca del avance y mejoras que podría tener el Área de Lavandería. Esto se aplicaría gracias al seguimiento del modelo de gestión, lograría incentivar a las comisiones para seguir con el proceso de mejora continua. De esta manera se alcanzarían, cada vez, mejores resultados, debido a la adecuada gestión de los recursos y las actividades de mantenimiento.

1.8 Cronograma



TEC Tecnológico de Costa Rica		Tecnológico de Costa Rica		Ingeniería en Mantenimiento Industrial													
Estudiante: Luis Alfredo Villegas Méndez		Area de Lavandería Central de la CCSS.															
Email: avillegasmendez@gmail.com		Asesor: Jaime Ríos Garro															
Periodo: II Semestre del 2016		Tutor: Luis Gómez Gutiérrez															
		Semana															
Actividad		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Reconocimiento del Área de Lavandería Central		■															
Planificación de las tareas con el Asesor industrial y el tutor de práctica.			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Redacción del informe final.																	
Primera visita del tutor de práctica.																	
Busqueda de material bibliográfico.			■	■	■	■	■	■	■	■							
Inicio de la ejecución de la evaluación de la situación actual de la unidad y análisis de datos																	
Reunión con el tutor de práctica para mostrar un avance																	
Diseño del modelo de gestión de mantenimiento basado en procesos.																	
Evaluación de la necesidades de talento humano para la unidad.																	

Fuente: elaboración propia, MS Excel

Figura 1-2. Cronograma de trabajo

1.9 Alcances

1. Determinar la madurez de la gestión de mantenimiento de la Subárea de Mantenimiento del Área de Lavandería Central de la CCSS.
2. Brindar un modelo de gestión, basado en procesos, que permita optimizar la utilización de los insumos, organizando el personal, controlando los gastos y generando un histórico de información, de manera que se puede conocer el costo del mantenimiento para la empresa y algunos otros indicadores de gestión.
3. Desarrollar un flujograma de trabajo para el cumplimiento de los procesos, además de eso brindarle a la Subárea de Mantenimiento un manual de procedimientos para el desarrollo de las actividad que cada proceso demande.
4. Determinar la cantidad real de recurso humano que la Subárea de Mantenimiento requiere para cumplir con la carga de trabajo con la que cuenta actualmente.
5. El proyecto se presentará ante el Jefe de la Subárea de Mantenimiento del Área de Lavandería Central, pero cabe aclarar que es únicamente una propuesta y dependerá de la aceptación de la misma que la unidad decida implementarla.

1.10 Limitaciones

1. El éxito del modelo depende del impulso y el apoyo que se le dé desde las altas gerencias.
2. Parte importante del modelo de gestión propuesto depende de la implementación del software SOCO, el cual a su vez depende de que la base de datos de la bodega esté codificada según el catálogo SIGES, lo cual de momento no es así. Por lo cual la implementación del modelo podría verse retrasada por ese inconveniente.
3. El rechazo al cambio a las nuevas técnicas de mantenimiento por parte de los usuarios del servicio de mantenimiento y de los mismos técnicos, es un factor determinante para que el modelo se implemente de manera satisfactoria.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Norma COVENIN 2500 (1993)

La Norma venezolana COVENIN 2500-93 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. 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 gerencial
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

2.1.1 Contenido de la ficha de evaluación de la Norma COVENIN 2500(93)

A continuación se describe la ficha de evaluación que utiliza la Norma para conocer el perfil de la empresa. La ficha de evaluación consiste en un formato que contiene el resultado de la evaluación. En las columnas A, se presenta el área evaluada; en B se encuentra los respectivos principios básicos; y en la columna C, se detalla la máxima puntuación obtenible en la evaluación de cada principio básico, según la COVENIN 2500-93. La columna D refleja la puntuación obtenida para un total de los deméritos de cada principio básico. La columna E identifica la suma total de los deméritos alcanzados en la columna D, en la columna F se coloca la diferencia entre la puntuación máxima de la columna C y el valor de la columna E.

En las casillas correspondientes a los totales obtenidos, se indica la suma de las puntuaciones obtenidas en la columna F.

El valor obtenido en el punto anterior se compara con la puntuación obtenible C y se calcula el porcentaje en cada área. Gráficamente se trazan barras horizontales desde la casilla correspondiente a los totales obtenidos hasta el porcentaje parcial obtenido en cada área².

² La descripción de la ficha fue tomada de la Norma COVENIN 2500(93) p.2

2.2 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.

- a) **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.
- b) **Mantenimiento:** Es el conjunto de acciones que permiten conservar o restablecer un SP a un estado específico, para que pueda cumplir un servicio determinado.
- c) **Gestión de mantenimiento:** Es la efectiva y eficiente utilización de los recursos materiales, económicos, humanos y de tiempo para alcanzar los objetivos de mantenimiento.
- d) **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.

- e) **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 mismo 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.

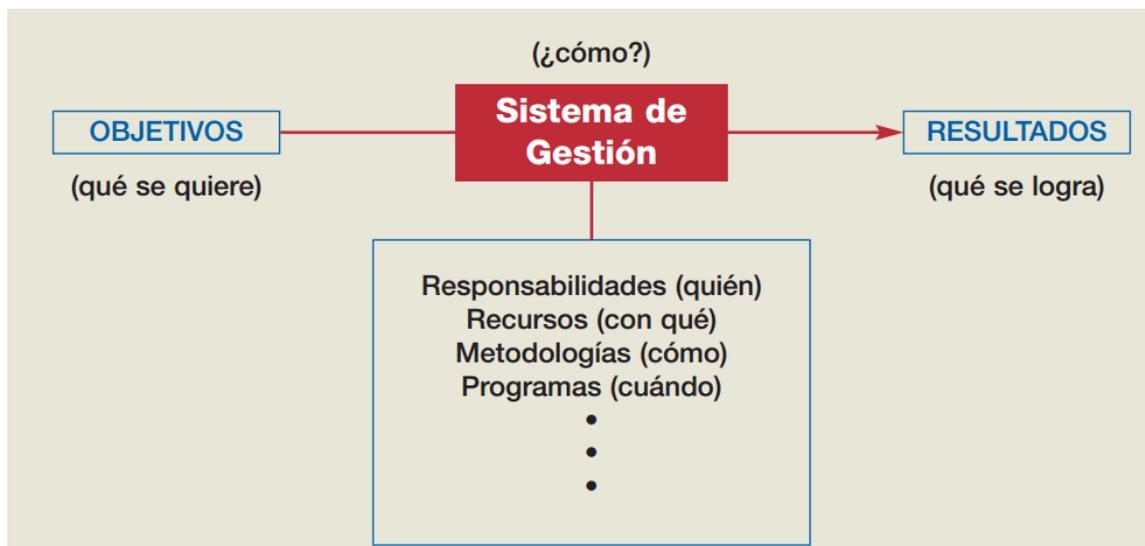
Además de los conceptos mencionados en la anteriormente referentes a la norma COVENIN 2049(93), es necesario tener claros algunos otros conceptos, los cuales están presentes en la norma COVENIN 2500(93) y se mencionan a continuación.

- 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 Los modelos de gestión y el enfoque basado en procesos

En la actualidad, es innegable el hecho de que las organizaciones se encuentran inmersas en entornos y mercados competitivos y globalizados; entornos en los que toda organización que desee tener éxito tiene la necesidad de alcanzar “buenos resultados” empresariales. Para alcanzar estos “buenos resultados”, las organizaciones necesitan gestionar sus actividades y recursos con la finalidad de orientarlos hacia la consecución de los mismos, lo que a su vez ha despertado la necesidad de adoptar herramientas y metodologías que permitan a las organizaciones establecer la implementación de Sistemas de Gestión (Beltrán Sanz, Carmona Calvo, Carrasco Pérez, Rivas Zapata, & Tejedor Panchon).

Un Sistema de Gestión, por tanto, ayuda a una organización a establecer las metodologías, las responsabilidades, los recursos y las actividades que le permitan una gestión orientada hacia la obtención de esos “buenos resultados” que desea, es decir a la obtención de los objetivos establecidos (Ver Figura 2-1).



Fuente: Guía para una gestión basada en procesos

Figura 2-1. El Sistema de Gestión como herramienta para alcanzar los objetivos

Con esta finalidad, muchas organizaciones utilizan modelos o normas de referencia reconocidos, para establecer, documentar y mantener sistemas de gestión que les permitan dirigir y controlar sus respectivas organizaciones.

Sistema de Gestión: “Sistema para establecer la política y los objetivos y para lograr dichos objetivos”	Sistema de Gestión: “Esquema general de procesos y procedimientos que se emplea para garantizar que la organización realiza todas las tareas necesarias para alcanzar sus objetivos”.
<i>ISO 9000:2000</i>	<i>modelo EFQM</i>

Fuente: Guía para una gestión basada en procesos ISO 9001:2000

Figura 2-2. Conceptos de sistema de gestión según la ISO 9000 y el modelo EFQM

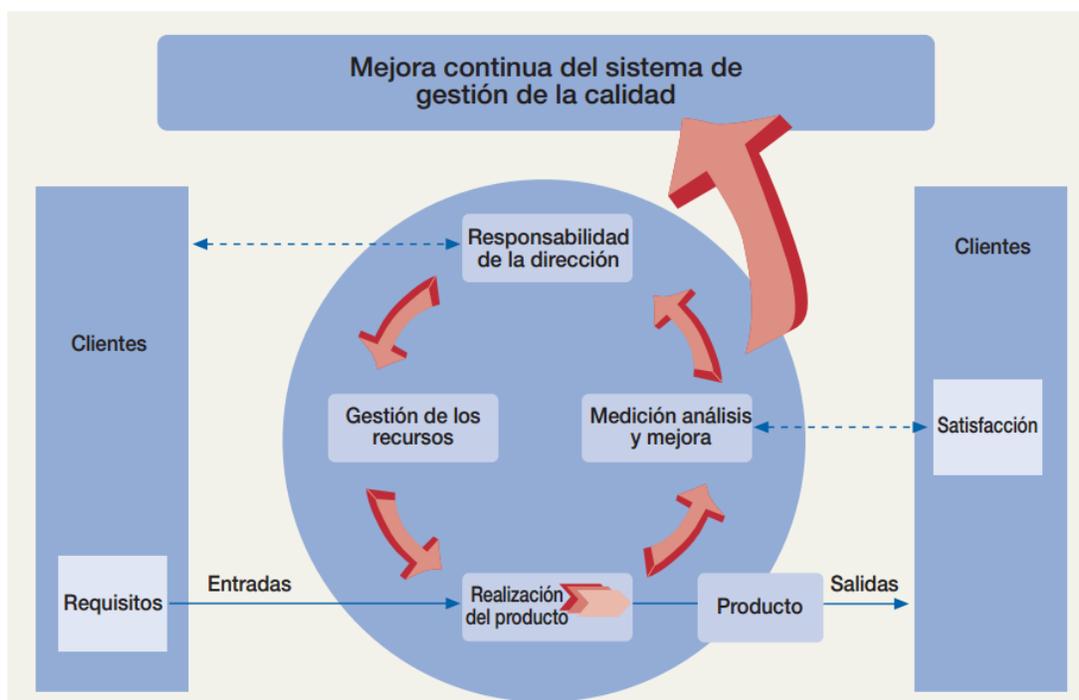
Tomando como base dichos modelos para el establecimiento de sistemas de gestión, más adelante se presentará el modelo para implementación de un Sistema de Gestión de Mantenimiento, el cual buscar maximizar la disponibilidad del recurso físico necesario para brindar servicios la Lavandería Central de la CCSS al mínimo costo posible.

2.3.1 El enfoque basado en procesos en la norma ISO 9001:2000

Como primer paso para plantear la manera de abordar el enfoque basado en procesos en un Sistema de Gestión de la Calidad, conviene hacer una reflexión acerca de cómo la norma ISO 9001:2000 establece las estructuras para llevarlo a cabo. La propia norma ISO 9001:2000 “Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos”, establece, dentro de su apartado de introducción, la promoción de la adopción de un enfoque basado en procesos en un Sistema de Gestión de la Calidad para aumentar la satisfacción del cliente, mediante el cumplimiento de sus requisitos. Según esta norma, cuando se adopta este enfoque, se enfatiza la importancia de:

1. Comprender y cumplir con los requisitos
2. Considerar los procesos en términos que aporten valor
3. Obtener los resultados del desempeño y eficacia del proceso
4. Mejorar continuamente los procesos con base en mediciones objetivas

El énfasis del enfoque basado en procesos por estos aspectos sirve de punto de partida para justificar la estructura de la propia norma y para trasladar este enfoque a los requisitos de manera particular. De hecho, la trascendencia del enfoque basado en procesos en la norma es tan evidente que los propios contenidos se estructuran con este enfoque, lo que permite a su vez, concebir y entender los requisitos de la norma vinculados entre sí. Como muestra de lo anterior, en la Figura 2-3 se recogen gráficamente los vínculos entre los procesos que se introducen en los capítulos de la norma de referencia:



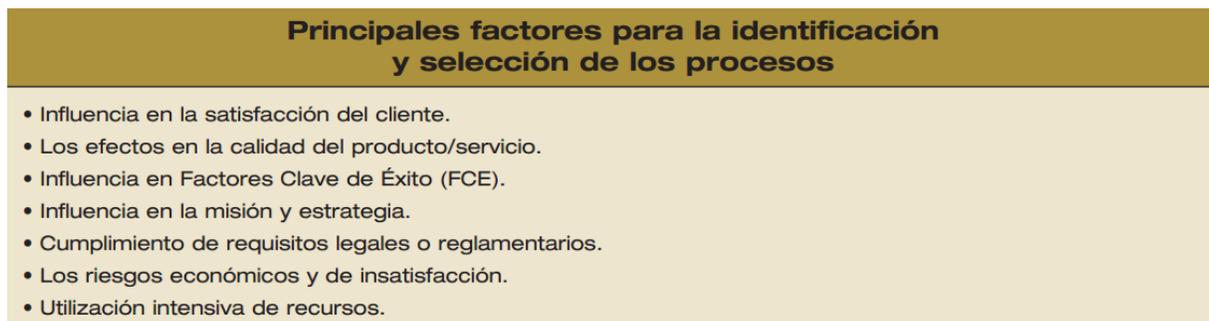
Fuente: Guía para una gestión basada en procesos ISO 9001:2000

Figura 2-3. Modelo de un Sistema de Gestión de la Calidad basado en procesos (según ISO 9001:2000)

2.3.2 La identificación y secuencia de los procesos. El mapa de procesos

El primer paso para adoptar un enfoque basado en procesos en una organización, en el ámbito de un sistema de gestión, es precisamente reflexionar sobre cuáles son los procesos que deben configurar el sistema, es decir, qué procesos deben aparecer en la estructura de procesos del sistema.

La identificación y selección de los procesos a formar parte de la estructura de procesos no deben ser algo trivial, y debe nacer de una reflexión acerca de las actividades que se desarrollan en la organización y de cómo estas influyen y se orientan hacia la consecución de los resultados.



Fuente: Guía para una gestión basada en procesos ISO 9001:2000

Figura 2-4. Principales factores para la identificación de procesos

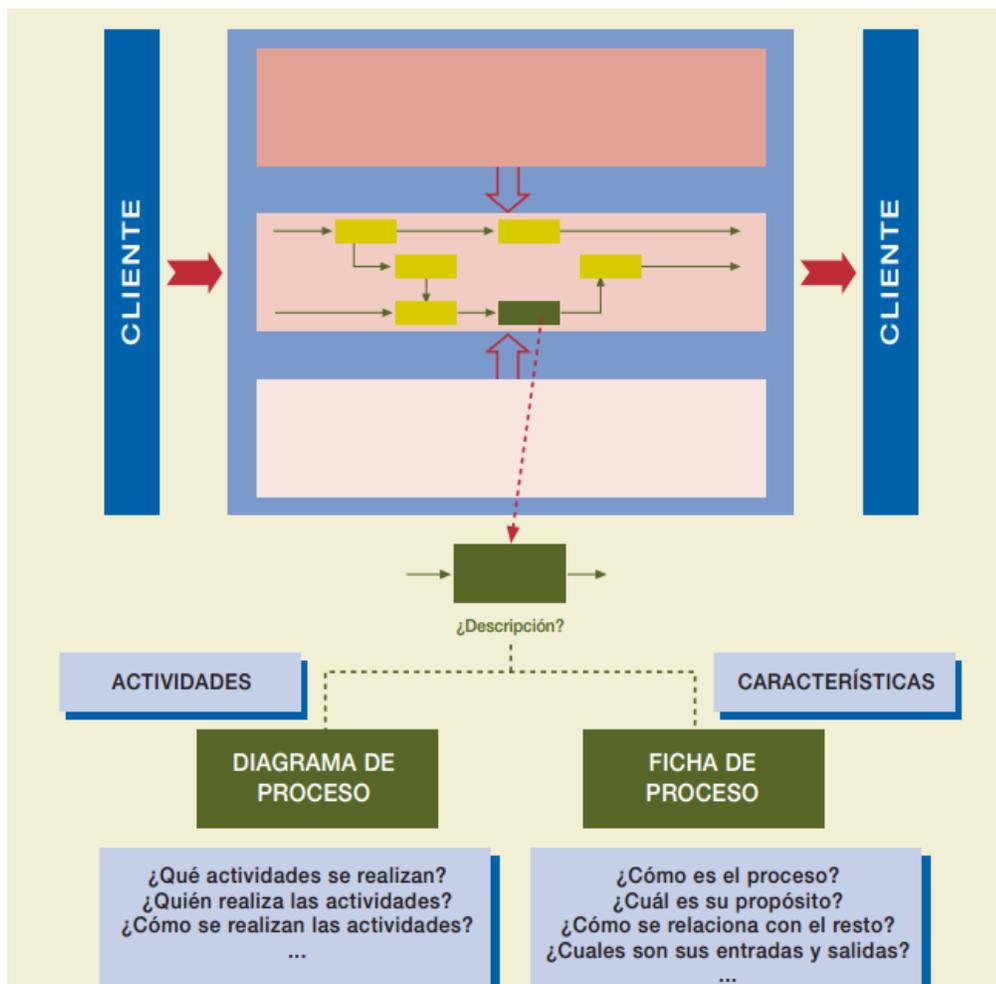
La manera más representativa de reflejar los procesos identificados y sus interrelaciones es precisamente a través de un mapa de procesos, que viene a ser la representación gráfica de la estructura de procesos que conforman el sistema de gestión.

2.3.3 La descripción de los procesos

El mapa de procesos permite a una organización identificar los procesos y conocer la estructura de los mismos, reflejando las interacciones entre los mismos, si bien, el mapa no permite saber cómo son “por dentro” y cómo permiten la transformación de entradas en salidas.

La descripción de un proceso se debe centrar en las actividades, así como en todas aquellas características relevantes que permitan el control de las mismas y la gestión del proceso.

Para ello, y dado que el enfoque basado en procesos potencia la representación gráfica, el esquema para llevar a cabo esta descripción puede ser el que se refleja en el cuadro siguiente:



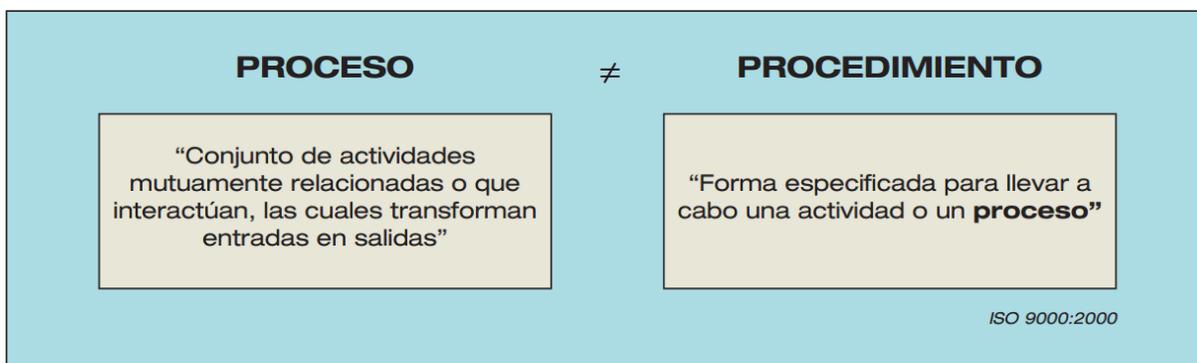
Fuente: Guía para una gestión basada en procesos
Figura 2-5. Esquema de descripción de procesos a través de diagramas y fichas.

2.3.4 Proceso “versus” procedimiento

Una vez establecido el esquema de descripción de los procesos y antes de seguir avanzando, es importante hacer una reflexión sobre las diferencias entre procesos y procedimientos.

En este contexto, los procedimientos han servido y sirven para establecer documentalmente la manera de llevar a cabo una actividad o un conjunto de actividades, centrándose en la forma en la que se debe trabajar o que se deben de hacer las cosas para llevar a cabo una determinada tarea.

Por el contrario, un proceso transforma entradas en salidas, lo que acentúa la finalidad de las actividades que componen dicho proceso. El proceso debe permitir el que se efectúe un cambio de estado cuando se recibe una determinada entrada. Para llevar a cabo esta transformación, será necesario ejecutar una serie de actividades, las cuales pueden ser de “procedimiento” o ser de tipo mecánico, químico, o de otra índole.



Fuente: Guía para una gestión basada en procesos ISO 9001:2000

Figura 2-6. Conceptos de procesos y procedimientos

Resumiendo estas cuestiones, la diferencia fundamental radica en que un procedimiento permite que se realice una actividad o un conjunto de actividades (y si además es un procedimiento documentado existiría un soporte documental), mientras que un proceso permite que se consiga un resultado.

Es obvio, no obstante, que las actividades que componen un proceso se pueden explicar a través de un procedimiento documentado, si bien ahí se acaba el parecido.

Tabla 2.2. Diferencias entre procedimientos y procesos

PROCEDIMIENTOS	PROCESOS
Los procedimientos definen la secuencia de pasos para ejecutar una tarea	Los procesos transforman las entradas en salidas mediante la utilización de recursos
Los procedimientos existen, son estáticos	Los procesos se comportan, son dinámicos
Los procedimientos están impulsados por la finalización de la tarea	Los procesos están impulsados por la consecución de un resultado
Los procedimientos se implementan	Los procesos se operan y gestionan
Los procedimientos se centran en el cumplimiento de las normas	Los procesos se centran en la satisfacción de los clientes y otras partes interesadas
Los procedimientos recogen actividades que pueden realizar personas de diferentes departamentos con diferentes objetivos.	Los procesos contienen actividades que pueden realizar personas de diferentes departamentos con unos objetivos comunes.

2.3.5 Indicadores del proceso

Los indicadores constituyen un instrumento que permite recoger de manera adecuada y representativa la información relevante respecto a la ejecución y los resultados de uno o varios procesos, de forma que se pueda determinar la capacidad y eficacia de los mismos, así como la eficiencia.

En función de los valores que adopte un indicador y de la evolución de los mismos a lo largo del tiempo, la organización podrá estar en condiciones de actuar o no sobre el proceso (en concreto sobre las variables de control que permitan cambiar el comportamiento del proceso), según convenga.

“Un indicador es un soporte de información (habitualmente expresión numérica) que representa una magnitud, de manera que a través del análisis del mismo se permite la toma de decisiones sobre los parámetros de actuación (variables de control) asociados”

3 EVALUACIÓN DEL SUB ÁREA DE MANTENIMIENTO DEL ÁREA DE LAVANDERÍA CENTRAL

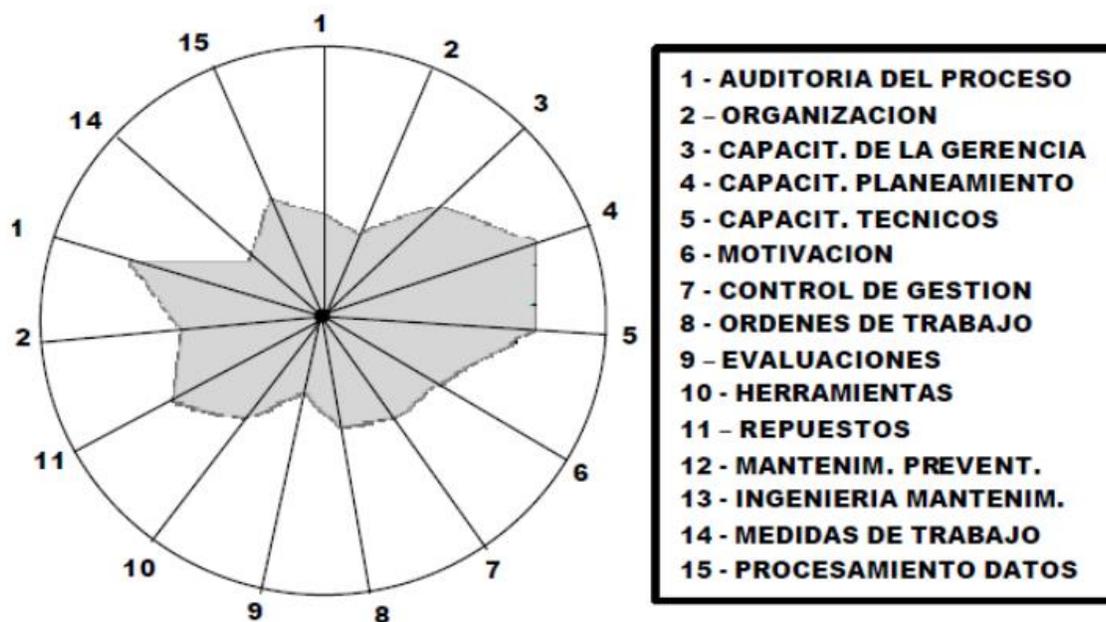
3.1 Metodología para la evaluación del Sub Departamento de Mantenimiento de la Lavandería Central

El propósito del análisis y diagnóstico, es ofrecer el apoyo al Subárea de Mantenimiento de la Lavandería Central en la organización, planificación y control de las actividades de mantenimiento preventivo, además de orientar al departamento sobre si su gestión actual es la adecuada, comparándola con una gestión de un departamento de mantenimiento ideal. Para realizar la evaluación se utiliza la Norma COVENIN 2500 (1993). Es importante mencionar que estas normas están dirigidas a sistemas que se encuentran en operación, sujetos a operaciones de mantenimiento.

Al realizar la evaluación del Subárea del Departamento de Mantenimiento se puede establecer la eficiencia y eficacia en la planificación, control, uso de los recursos y, además, para comprobar el cumplimiento de las disposiciones establecidas, con el objetivo de verificar la utilización más racional de los recursos y mejorar las actividades y tópicos examinados.

Es un examen objetivo y sistemático de evidencias, con el fin de proporcionar una evaluación independiente del desempeño de la función, la cual tiene como propósito mejorar la acción de la administración y facilitar la toma de decisiones de los responsables de supervisar o implementar las acciones recomendadas.

En la Figura 3-1 se presenta cómo fue concebido originalmente el análisis y diagnóstico, cuando se le denominó “Polígono de Productividad del Mantenimiento” o “Radar del Mantenimiento”.



Fuente: Libro "Administración moderna del Mantenimiento"

Figura 3-1. Polígono de Productividad del Mantenimiento

El método se desarrolló, con el fin de formar un grupo de trabajo de la propia empresa que, asesorado o no por consultores externos, evalúe la situación de los distintos aspectos de la gestión del mantenimiento. Este grupo de trabajo, coordinado por el gerente de mantenimiento, deberá estar compuesto por representantes de las áreas de ejecución del mantenimiento y otras directa e indirectamente relacionadas a esta, algunos tendrán su participación limitada solamente a los temas de sus niveles de acción (Tavares).

3.2 Escala de Medición

La siguiente escala se toma de la Norma COVENIN 1980-89, con el fin de seguir con la misma línea de la evaluación. El índice de medición de la Gestión de Mantenimiento, se mide de acuerdo a una estimación de un nivel dentro una escala entre 0 y 100. Esta escala determina los criterios en cada nivel, clasificando la gestión en cinco niveles.

- Excelencia 91-100%= Existe una Gestión de Mantenimiento Clase Mundial con las mejores prácticas operacionales.
- 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.
- 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.
- 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.
- Inocencia 0-50%= No existe una Gestión de Mantenimiento básica. Por debajo del promedio con muchas oportunidades de mejora.

3.3 Resultados obtenidos de la evaluación aplicada al Subárea de Mantenimiento de la Lavandería Central

A continuación se muestra en la Tabla 3.1, el resultado de la evaluación realizada al Subárea de Mantenimiento de la Lavandería Central, de manera que se evidencia la brecha que existe en cada área evaluada. Seguidamente en la Tabla 3.2 se presenta la designación por colores referentes a la Tabla 3.1.

Es evidente la gran brecha que existe tanto en mantenimiento circunstancial como en mantenimiento correctivo, no obstante más adelante se hará énfasis en el análisis de estos resultados.

Tabla 3.1. Cuadro resumen de las áreas de evaluación

Área	Nivel Deseado (optimo)	Nivel Obtenido	% Aprobación	Brecha
Organización de la institución	150	122	81	19
Organizaciones mantenimiento	200	90	45	55
Planificación de mantenimiento	200	110	55	45
Mantenimiento rutinario	250	155	62	38
Mantenimiento programado	250	119	48	52
Mantenimiento circunstancial	250	95	38	62
Mantenimiento correctivo	250	95	38	62
Mantenimiento preventivo	250	135	54	46
Mantenimiento por avería	250	113	45	55
Personal de mantenimiento	200	135	68	33
Apoyo logístico	100	75	75	25
Recursos	150	89	59	41

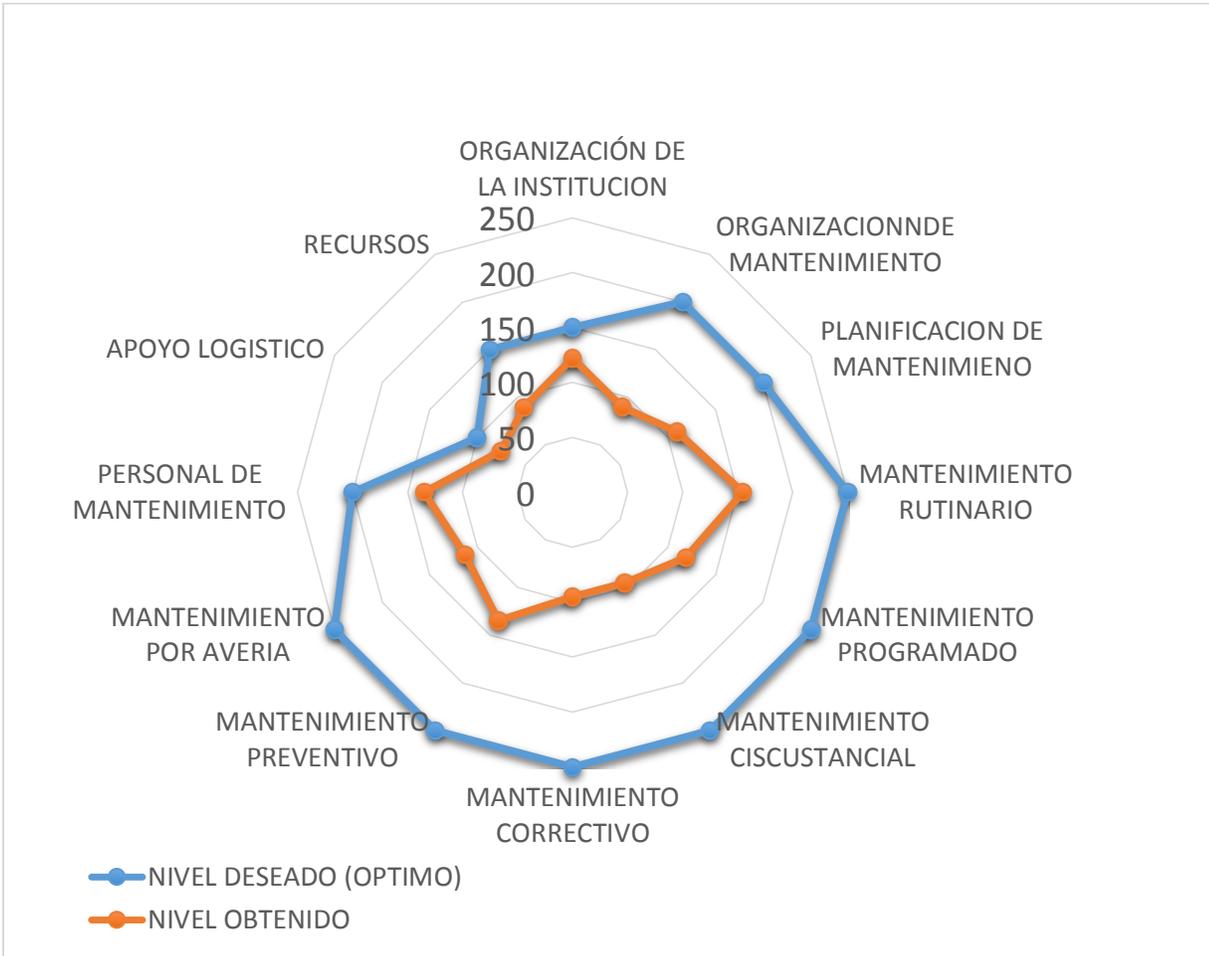
Fuente: Elaboración propia, MS Excel

Tabla 3.2. Interpretación visual de la tabla 2

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

Fuente: Elaboración propia, MS Excel

En el Gráfico 3-1 se pueda apreciar el “grafico radar” de la evaluación del Subárea de Mantenimiento, donde se evidencia nivel de inocencia en lo referente a los distintos tipos de mantenimiento y demás principios básicos evaluados.



Fuente: Elaboración propia, MS Excel

Gráfico 3-1. Gráfico Radar de los resultados de la evaluación de la Subárea de Mantenimiento del Área de Lavandería Central

Tabla 3.3. Ficha de evaluación de la norma COVENIN 2500 (93)

SISTEMA DE MANTENIMIENTO
FICHA DE EVALUACION
Norma Covenin 2500 (93)

EVALUADOR: Luis Alfredo Villegas Méndez
INSTITUCIÓN: DAM Área de Lavandería Central CCSS

FECHA: 31/agosto/2016
N° INSPECCION: 1

A	B	C	D (D1+D2+...+Dn)	E	F	G+															
						TOTAL DEM	PTS	% APROBACION	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100			
I ORGANIZACION DENTRO DE LA INSTITUCION	1.FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	60	6 10 0		16	44	73														
	2.AUTORIDAD Y AUTONOMIA	40	0 5 0 0		5	35	88														
	3.SISTEMA DE INFORMACION	50	5 0 2 0 0 0 0		7	43	86														
	TOTAL OBTENIBLE	150					122	81													
II ORGANIZACION DE MANTENIMIENTO	1. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	80	10 15 0 5 5 15		50	30	38														
	2.AUTORIDAD Y AUTONOMIA	50	0 10 0 0		10	40	80														
	3.SISTEMA DE INFORMACION	70	10 10 10 5 10 5		50	20	29														
	TOTAL OBTENIBLE	200					90	45													
III PLANIFICACION DE MANTENIMIENTO	1.OBJETIVOS Y METAS	70	10 10 15 0		35	35	50														
	2.POLITICAS PARA INFORMACION	70	15 0 0 10		25	45	64														
	3.CONTROL Y EVALUACION	60	5 10 0 5 0 5 0 5		30	30	50														
	TOTAL OBTENIBLE	200					110	55													
IV MANTENIMIENTO RUTINARIO	1.PLANIFICACION	100	0 0 5 15 0 0		20	80	80														
	2.PROGRAMACION E IMPLEMENTACION	80	10 0 10 0 0 0 0 5		25	55	69														
	3.CONTROL Y EVALUACION	70	5 10 0 10 5 5 15		50	20	29														
	TOTAL OBTENIBLE	250					155	62													
V MANTENIMIENTO PROGRAMADO	1.PLANIFICACION	100	20 15 5 0 1 10 5		56	44	44														
	2.PROGRAMACION E IMPLANTACION	80	15 0 10 10 5 10		50	30	38														
	3.CONTROL Y EVALUACION	70	0 0 5 0 5 5 10		25	45	64														
	TOTAL OBTENIBLE	250					119	48													
VI MANTENIMIENTO CIRCUNSTANCIAL	1.PLANIFICACION	100	15 20 0 20 10		65	35	35														
	2.PROGRAMACION E IMPLANTACION	80	0 15 0 10 10		35	45	56														
	3.CONTROL Y EVALUACION	70	15 15 10 5 10		55	15	21														
	TOTAL OBTENIBLE	250					95	38													
VII MANTENIMIENTO CORRECTIVO	1.PLANIFICACION	100	10 20 20 0		50	50	50														
	2.PROGRAMACION E IMPLANTACION	80	20 0 20 5		45	35	44														
	3.CONTROL Y EVALUACION	70	15 15 15 15		60	10	14														
	TOTAL OBTENIBLE	250					95	38													
VIII MANTENIMIENTO PREVENTIVO	1. DETERMINACION DE LOS PARAMETROS	80	0 20 10 10 10		50	30	38														
	2. PLANIFICACION	40	15 0		15	25	63														
	3. PROGRAMACION E IMPLEMENTACION	70	10 0 15 0 0		25	45	64														
	4. CONTROL Y EVALUACION	60	10 15 0 0		25	35	58														
TOTAL OBTENIBLE	250					135	54														
IX MANTENIMIENTO POR AVERIA	1.ATENCION A FALLAS	100	0 15 0 15 15 10		55	45	45														
	2.SUPERVISION Y EJECUCION	80	0 5 2 5 5 0 0 5		22	58	73														
	3.INFORMACION SOBRE AVERIAS	70	10 10 20 20		60	10	14														
	TOTAL OBTENIBLE	250					113	45													
X PERSONAL DE MANTENIMIENTO	1. CUANTIFICACION DE LAS NECESIDADES DEL PERSONAL	70	0 20 0		20	50	71														
	2.SELECCION Y FORMACION	80	0 10 0 5 0 0 0 0		15	65	81														
	3.MOTIVACION E INCENTIVOS	50	10 10 10 0		30	20	40														
	TOTAL OBTENIBLE	200					135	68													
XI APOYO LOGISTICO	1.APOYO ADMINISTRATIVO	40	10 10 0 5 0		25	15	38														
	2.APOYO GERENCIAL	40	0 0 0 0		0	40	100														
	3.APOYO GERENCIAL	20	0 0		0	20	100														
	TOTAL OBTENIBLE	100					75	75													
XII RECURSOS	1.EQUIPOS	30	0 0 0 0 5 5		10	20	67														
	2.HERRAMIENTAS	30	0 0 0 5 5		10	20	67														
	3.INSTRUMENTOS	30	5 0 5 0 5 5		20	10	33														
	4.MATERIALES	30	0 0 0 3 3 0 0 0 3		9	21	70														
	5.REPUUESTOS	30	0 0 0 3 3 0 3 0 3		12	18	60														
	TOTAL OBTENIBLE	150					89	59													

Puntuacion global (%) **56**

Fuente: Elaboración propia, MS Excel

En la Tabla 3.3 que se muestra en la página anterior se puede apreciar un 56% como puntuación global en la evaluación de la Subárea de Mantenimiento, por lo cual queda en evidencia que existe una Gestión de Mantenimiento básica, pero se desconocen el tema de las mejores prácticas de Mantenimiento de Clase Mundial o de las filosofías de mantenimiento existente, es necesario recalcar la gran oportunidad de mejora que tiene Subárea de Mantenimiento en cuanto a su gestión actual.

En torno a una “buena” gestión de mantenimiento es oportuno mencionar que el Subárea de Mantenimiento de la Lavandería Central ha descuidado el principio de mejora continua y se ha enfocado más en resolver los problemas del día a día, como casualmente sucede muchas veces en diferentes industrias.

Este tema es de suma importancia en cuanto al cumplimiento de metas y objetivos de mantenimiento. En la actualidad la Lavandería Central de la CCSS cuenta con equipo industrial para el proceso de muy alta tecnología y demanda de mantenimiento. Por diferentes factores, en la mayoría de los casos, el mantenimiento que se ejecuta en esos equipos es meramente correctivo, es ahí donde se evidencia la falta de una guía a seguir, de un modelo que establezca los procedimientos necesarios para mejorar la gestión con la que dispone el Área de Lavandería en la actualidad.

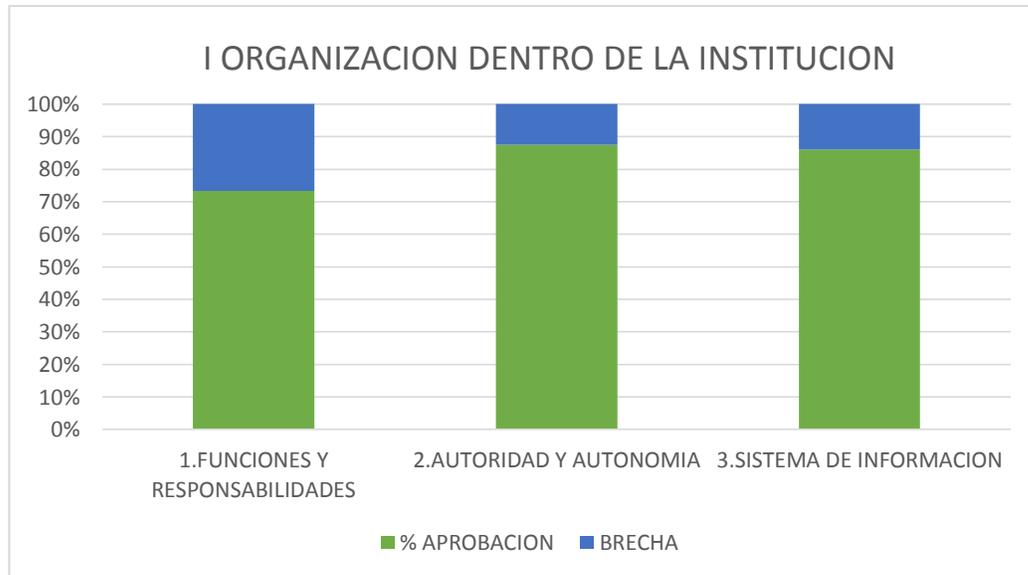
En el siguiente apartado se procederá a analizar, con más detalle, los resultados obtenidos de la evaluación de cada uno de los principios básicos que establece la Norma COVENIN 250(93).

3.4 Análisis de resultados

Seguidamente se procederá a realizar un análisis detallado de los resultados obtenidos después de la aplicación de la encuesta basada en la Norma Venezolana COVENIN 2500(93).

3.4.1 Organización de la institución

De todas las áreas evaluadas es la que obtuvo mejor calificación, tal como se observa en la Gráfico 3-2, con una puntuación global del 81%, lo cual refleja una buena gestión en esta área, sin embargo, se debe destacar que dentro de sus mejoras se debe actualizar el organigrama general; además, se deben definir por escrito las descripciones de las diferentes funciones con su correspondiente asignación de responsabilidades para todas las unidades estructurales de la organización, dado que actualmente no se cuenta con esta información.



Fuente: Elaboración Propia, MS Excel

Gráfico 3-2. Resultados de la evaluación de la organización de la institución

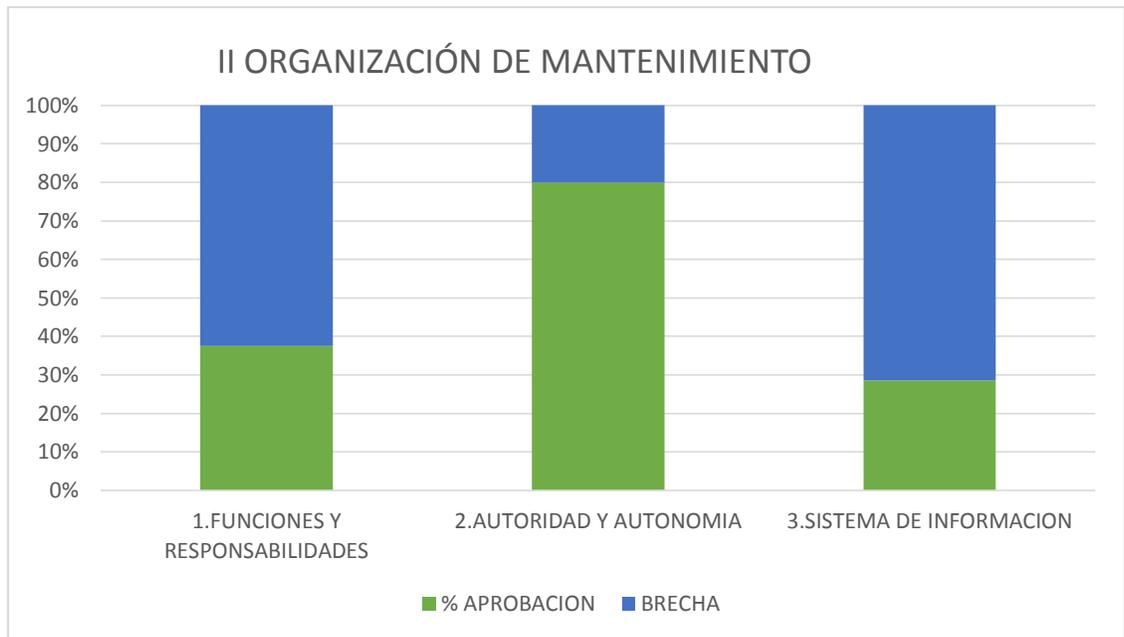
3.4.2 Organización de mantenimiento

En lo referente a la organización de mantenimiento, como se observa en la Gráfico 3-3, es necesario recalcar su inocencia en cuanto a un sistema de información. En la actualidad no se posee un sistema que le permite a la Subárea de Mantenimiento, manejar óptimamente toda la información referente a mantenimiento (registro de fallas, programación de mantenimiento, estadísticas, costos, información sobre equipos, u otra).

Sumado a eso, no se tienen por escrito las diferentes funciones y responsabilidades para los diferentes componentes dentro de la organización de mantenimiento.

Por otra parte, según el Ing. Jaime Ríos, jefe de la Subárea de Mantenimiento, los recursos asignados no son los adecuados, a fin de que la función pueda cumplir con los objetivos planteados.

A pesar de eso, la autonomía del Subárea de Mantenimiento refleja un 80, lo cual indica la confianza que la institución le profesa.



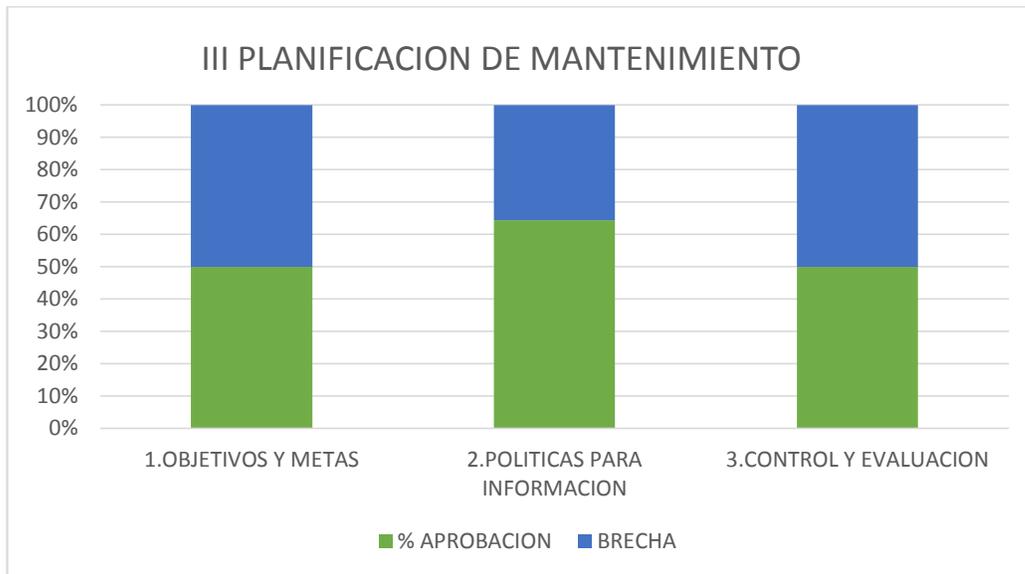
Fuente: Elaboración Propia, MS Excel

Gráfico 3-3. Resultados obtenidos de la evaluación de la organización de mantenimiento

3.4.3 Planificación de mantenimiento

En lo referente a la planificación de mantenimiento, nuevamente se puede notar que uno de principios que obtiene una gran cantidad de resta de deméritos es el de control y evaluación, esto como consecuencia de no contar con un sistema de señalización o codificación lógica y secuencial que permite registrar información del proceso o de cada línea, máquina o equipo en el sistema total. Aunque se tiene una codificación para los equipos, esta no es la adecuada acorde con la normativa de la CCSS, no se tiene elaborado un inventario técnico de cada sistema: su ubicación, descripción y datos de mantenimiento necesario para la elaboración de los planes de mantenimiento.

Además, aunque se tienen objetivos de mantenimiento no se tiene un plan de acción para garantizar la disponibilidad total de los equipos.



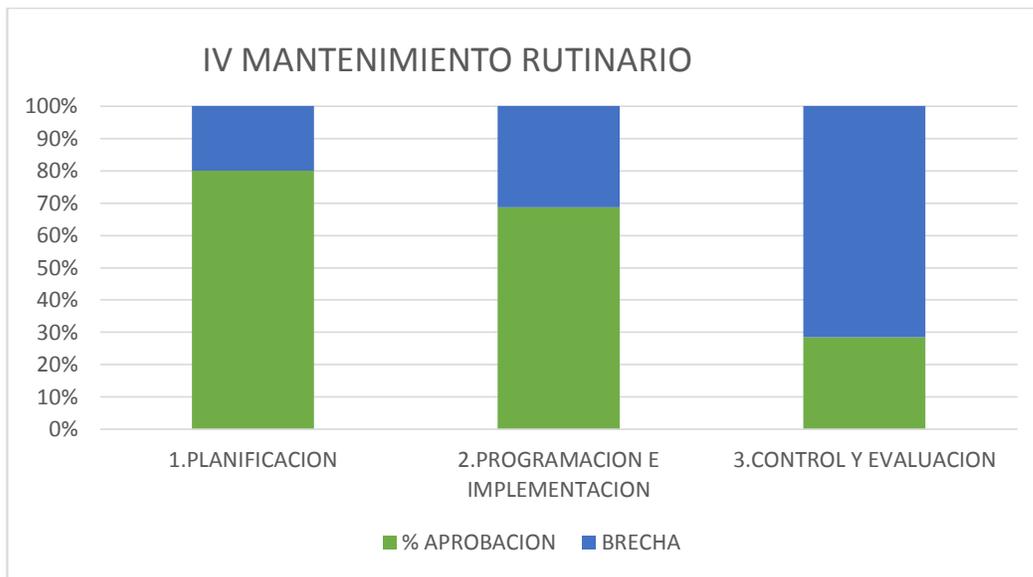
Fuente: Elaboración Propia, MS Excel

Gráfico 3-4. Resultados obtenidos de la evaluación de la planificación de mantenimiento

3.4.4 Mantenimiento rutinario

En lo que a mantenimiento rutinario respecta se puede observar en la Gráfico 3-5, cómo los niveles de planificación, programación e implementación, están por arriba del promedio con un 70%, no obstante siempre cabe realizar mejoras.

Por otro lado, el principio básico más crítico de todos es el referente a control y evaluación, el cual se encuentra con una evaluación por debajo del 30%, esto debido a que la Subárea de Mantenimiento no dispone de mecanismos que permitan llevar registros de las fallas, causas, tiempos de parada, materiales y herramientas utilizadas. Tampoco se lleva un control del mantenimiento de los diferentes objetos. Además de eso no se cuenta con un plan para poder realizar evaluaciones periódicas de los resultados de la aplicación del mantenimiento rutinario.



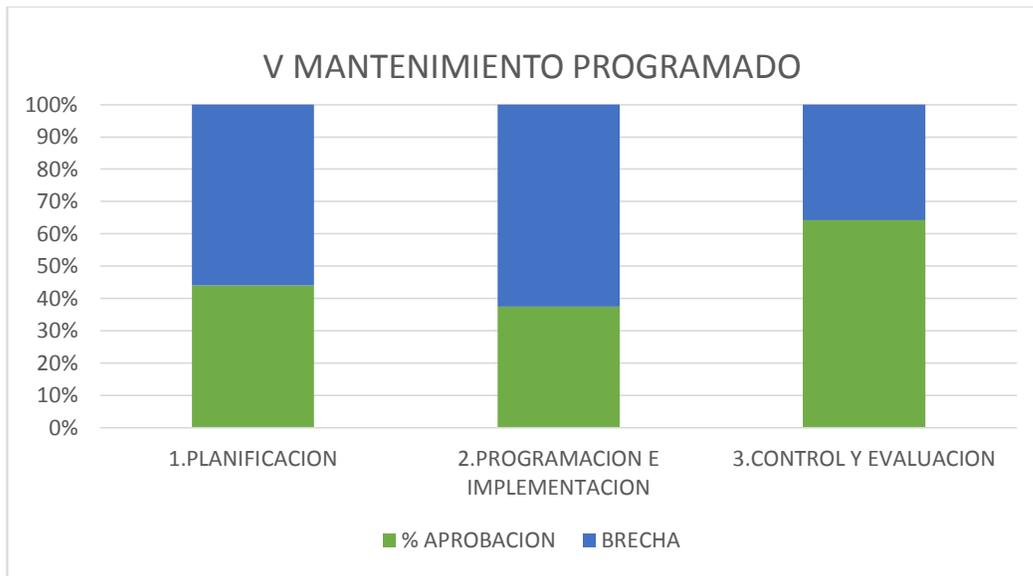
Fuente: Elaboración Propia, MS Excel

Gráfico 3-5. Resultados obtenidos de la evaluación del mantenimiento rutinario

3.4.5 Mantenimiento programado

Los resultados obtenidos en el Área de Mantenimiento programado se muestran en la Gráfico 3-6, donde se evidencia una gran brecha en los principios básicos de planificación y programación e implantación, mostrando una calificación alcanzada por debajo del 50%, lo cual los pone en una situación crítica. Esta situación se da debido a que no existen estudios para determinar los ciclos de revisiones de los sistemas, por lo cual no se puede determinar si el mantenimiento es el suficiente o si más bien se hace sobre mantenimiento, sumado a eso, no existen estudios que determinen la fuerza laboral necesaria para ejecutar el mantenimiento programado.

Aunque se lleva un registro en papel de las actividades que se realizan, no se cuenta con cronogramas semanales de la ejecución de las tareas de mantenimiento programado, además de que la información recopilada con dicho registro, no permite realizar una evaluación del mantenimiento programado.



Fuente: Elaboración Propia, MS Excel

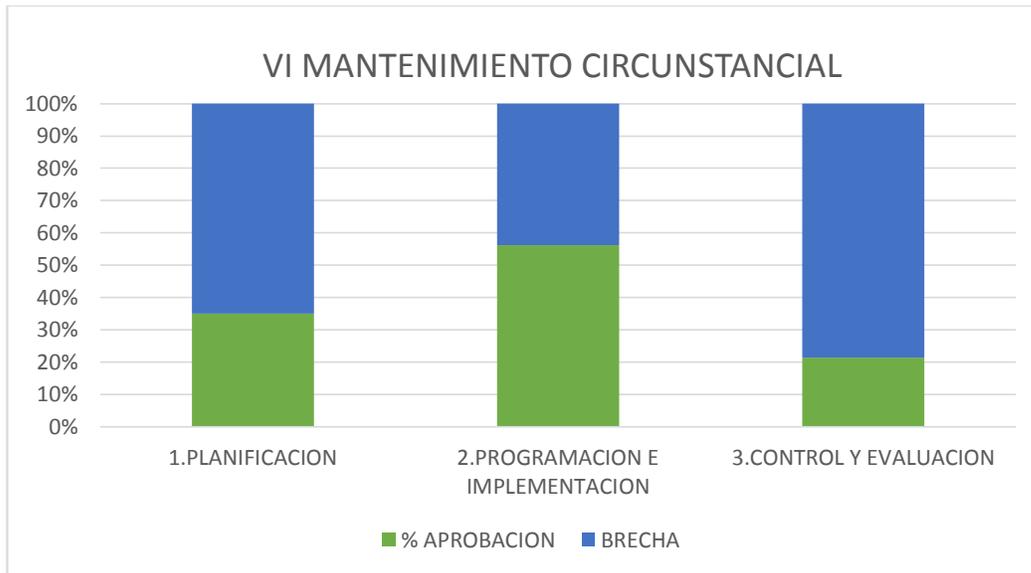
Gráfico 3-6. Resultados obtenidos de la evaluación del mantenimiento programado

3.4.6 Mantenimiento circunstancial

El área, como tal de mantenimiento circunstancial, es una de las que obtuvo la calificación más baja, la cual es de 38% de aprobación, esta calificación la comparte también el área de mantenimiento correctivo, al cual se hará referencia más adelante.

En la Gráfico 3-7 se muestran el gráfico de barras que evidencia el comportamiento de la evaluación realizada. En dicha figura se puede observar cómo los principios básicos con menor calificación son el de planificación, y el de control y evaluación, a través de la evaluación queda claro la Subárea de Mantenimiento. En la estructura general de mantenimiento, no le concede importancia al mantenimiento circunstancial, y no porque no se considere importante, sino más bien porque el personal responsable del mantenimiento no tiene la capacidad para absorber la carga de mantenimiento circunstancial que se presente.

La situación referente al control y evaluación es recurrente en casi todas las áreas debido a la falta de un sistema de información que permita administrar la información que se recolecte de la manera adecuada.



Fuente: Elaboración Propia, MS Excel

Gráfico 3-7. Resultados obtenidos de la evaluación del mantenimiento circunstancial

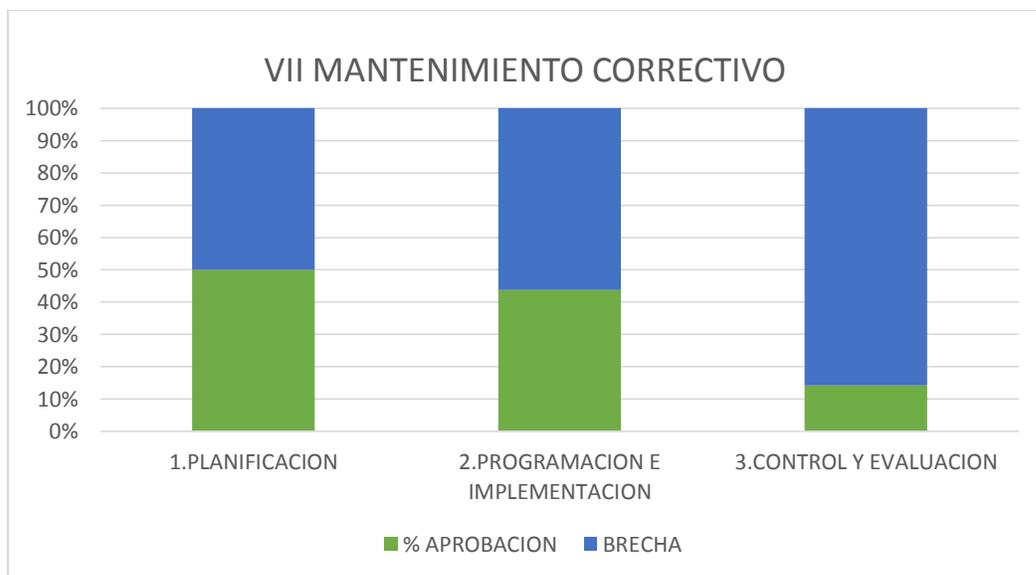
3.4.7 Mantenimiento correctivo

En lo referente al mantenimiento correctivo, como se mencionó anteriormente, en la sección 3.4.6, obtuvo una calificación de aprobación del 38%, una de las dos más bajas de las 11 áreas restantes, que también fueron evaluadas. En la Gráfico 3-8 se evidencia cómo el principio básico, control y evaluación, obtuvo una calificación por debajo del 15%, ligado a eso se observa que ninguno de los tres principios básicos evaluados en esta área logra superar el 50% de aprobación.

Dicha situación se debe a que la Subárea de Mantenimiento no posee una infraestructura y procedimiento para que las acciones de mantenimiento correctivo se lleven de forma planificada. No existe un registro adecuado de información de fallas que permita una clasificación y estudio que facilite su corrección.

Por otro lado, se encuentra el problema recurrente asociado a la falta de un sistema de control para conocer cómo se ejecuta el mantenimiento correctivo. No se poseen todos los formatos, planillas o fichas de control de materiales, repuestos y horas - hombre utilizadas en este tipo de mantenimiento.

Al no existir un buen registro de información no es posible evaluar la eficiencia y cumplimiento de los programas establecidos con la finalidad de introducir los correctivos necesarios.



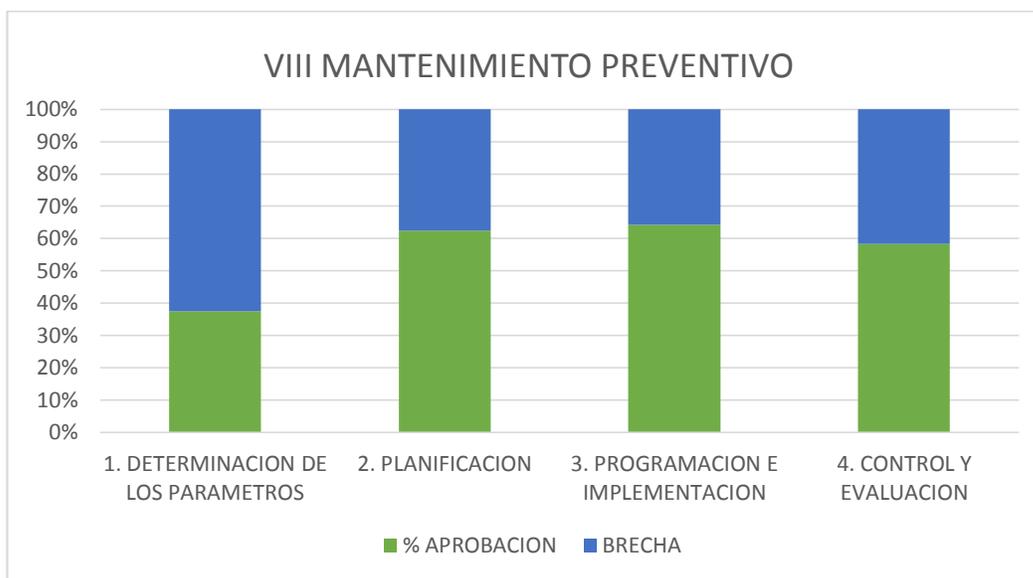
Fuente: Elaboración Propia, MS Excel

Gráfico 3-8. Resultados obtenidos de la evaluación del mantenimiento correctivo

3.4.8 Mantenimiento preventivo

En el Gráfico 3-9 se puede observar como la puntuación más baja la obtuvo el principio de Determinación de los parámetros, esto debido a que la organización no tiene establecido por objetivo lograr efectividad del sistema donde se asegure la disponibilidad de objetos de mantenimiento mediante el estudio de confiabilidad y mantenibilidad.

Por otra parte, la organización no dispone, en este momento, de todos los recursos para determinar la frecuencia de inspecciones, revisiones y sustituciones de piezas, ya que no se cuenta con un buen sistema de información.



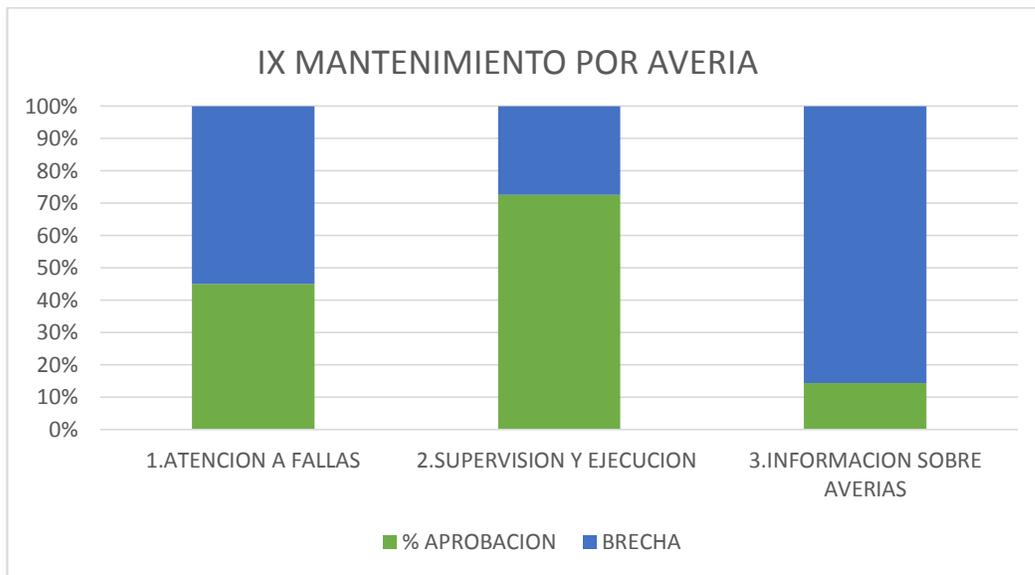
Fuente: Elaboración Propia, MS Excel

Gráfico 3-9. Resultados obtenidos de la evaluación del mantenimiento preventivo

3.4.9 Mantenimiento por avería

Como es de esperar, el principio básico peor evaluado en el Gráfico 3-10, es aquel referente al manejo de información acerca de las reparaciones, esto porque la Subárea de Mantenimiento no cuenta con el personal adecuado para la recolección, depuración, almacenamiento, procesamiento y distribución de la información que se derive de las averías, así como, tampoco se pudo analizar las posibles causas que las originaron con el propósito de aplicar mantenimiento preventivo a mediano plazo o eliminar la falla mediante mantenimiento correctivo. Sumado a ello la falta de un sistema de información también genera un mal manejo de la información que acerca de averías.

Cabe destacar que la Subárea de Mantenimiento sí realiza los ajustes, arreglos de defectos y atención a reparaciones urgentes que se presenten inmediatamente después de que ocurre la falla, siempre y cuando se cuente con los repuestos y equipos para repararlos.



Fuente: Elaboración Propia, MS Excel

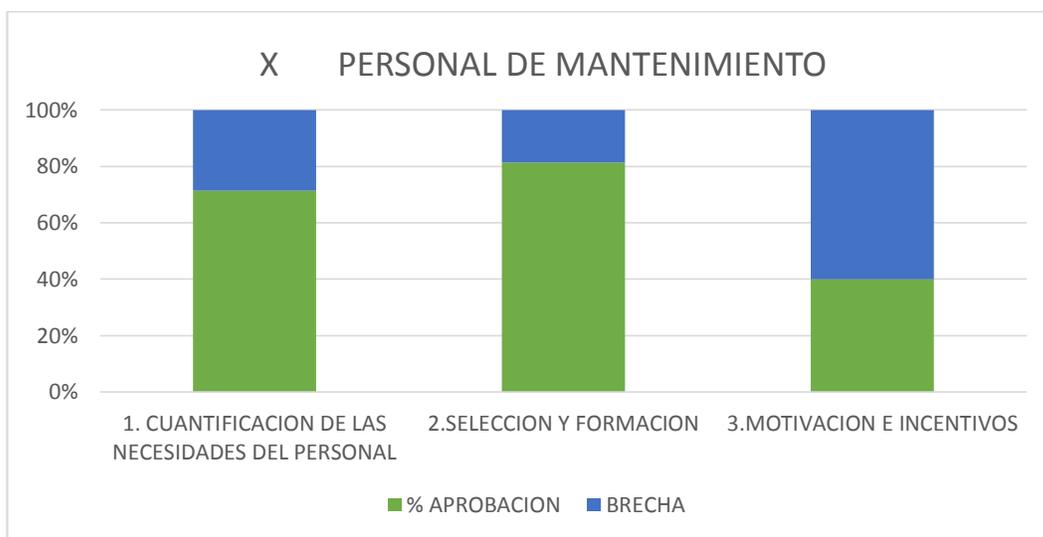
Gráfico 3-10. Resultados obtenidos de la evaluación del mantenimiento por avería

3.4.10 Personal de mantenimiento

Parte importante de que la motivación en el Gráfico 3-11 sea el aspecto que obtuvo el menor puntaje, se debe a que, a pesar de que la dirección del Área de Lavandería tiene conocimiento de la importancia del mantenimiento y su influencia sobre la calidad y la producción, no existen mecanismos de incentivos para mantener el interés y elevar el nivel de responsabilidad del personal en el desarrollo de sus funciones. La organización de mantenimiento actualmente no posee un sistema detallado de la evaluación periódica del trabajador, para fines de ascenso o capacitaciones.

Sin embargo, hay que enfatizar en el alto nivel de escogencia que posee el Departamento de Recursos Humanos, ya que para asignar un puesto se toman en

cuenta aspectos como la formación que ha tenido el oferente en comparación con las funciones que va a desempeñar.

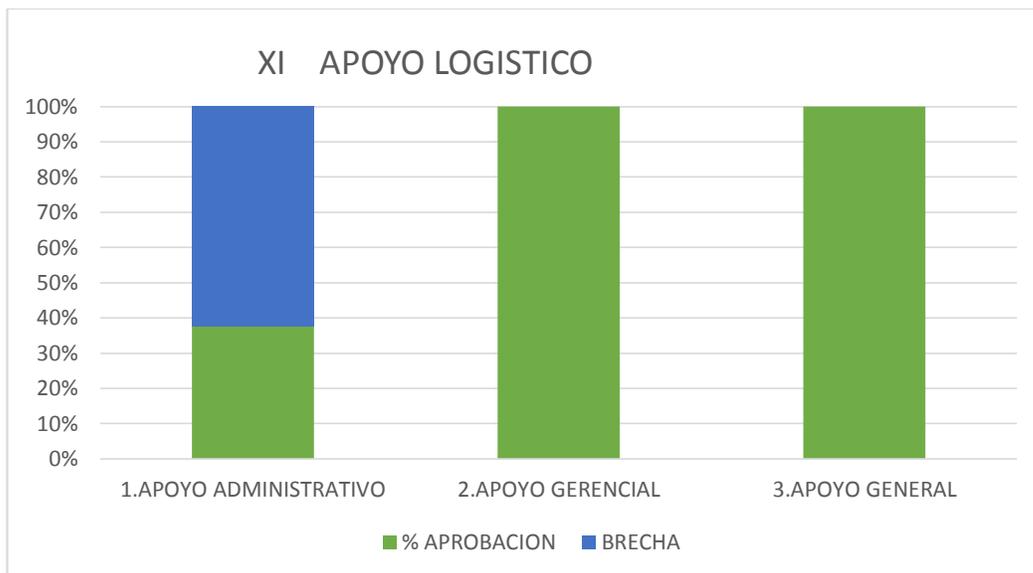


Fuente: Elaboración Propia, MS Excel

Gráfico 3-11. Resultados obtenidos de la evaluación del personal de mantenimiento

3.4.11 Apoyo logístico

En el Gráfico 3-12 se puede apreciar que el aspecto que obtuvo peor puntuación es el de apoyo administrativo, mientras que lo referente a apoyo gerencia, y apoyo general, obtuvieron una calificación perfecta. Sin embargo, existe brecha y esta se debe principalmente a que, a pesar de que la organización de mantenimiento cuenta con el apoyo de la administración la Institución, no dispone del recurso humano y financiero necesario para dar el soporte requerido por el Área de Lavandería en cuanto a mantenimiento.



Fuente: Elaboración Propia, MS Excel

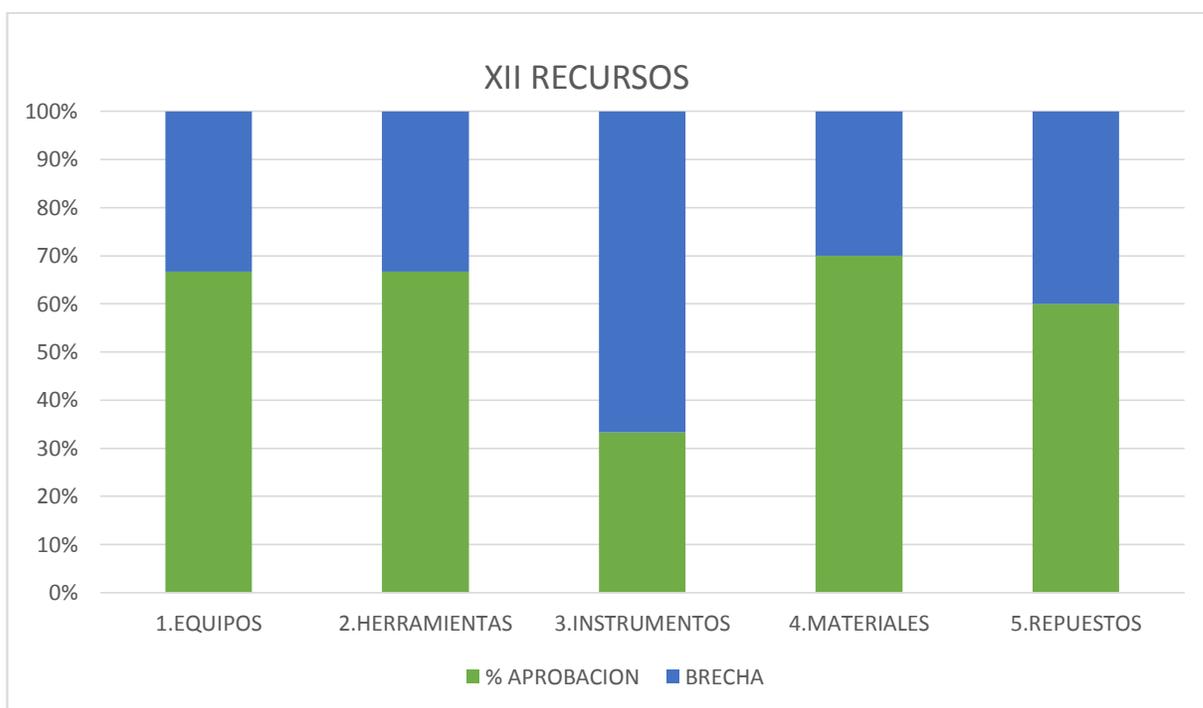
Gráfico 3-12. Resultados obtenidos de la evaluación del apoyo logístico

3.4.12 Recursos

En el Gráfico 3-13 se puede sacar a relucir que únicamente el aspecto referente a materiales obtuvo una calificación de 70 en la resta de deméritos, esto se debe a que la Subárea de Mantenimiento cuenta con un *stock* de materiales de buena calidad, pero aun así no es el adecuado, por lo que es imposible evitar prolongar el tiempo de espera por materiales, limitando con ello la seguridad de que el sistema opere en forma eficiente. El sector de proveeduría posee una buena clasificación de materiales para su fácil ubicación y manejo, además de ello, proveeduría conocen los diferentes proveedores para cada material, así como también los plazos de entrega.

Se cuenta con políticas de inventario para los materiales utilizados en mantenimiento, sin embargo, se debe mencionar que, en cuanto a herramientas e instrumentos, el Subárea de Mantenimiento tiene deficiencias.

Principalmente porque, en algunas ocasiones, no se dispone de las herramientas adecuadas, lo cual genera atrasos, dado que deben adaptarse con lo que se tiene, por lo que el trabajo puede demorar mayor tiempo en llevarse a cabo. Por otro lado, no se posee un control adecuado de las herramientas, dado que el taller tiene sus propias herramientas pero no existe ninguna forma de verificar qué entra y qué sale del taller; tampoco se tiene una forma para verificar el correcto funcionamiento de las mismas, por lo cual, si alguna herramienta está en mal estado, únicamente cuando se requiere de ella se pueden dar cuenta del fallo.

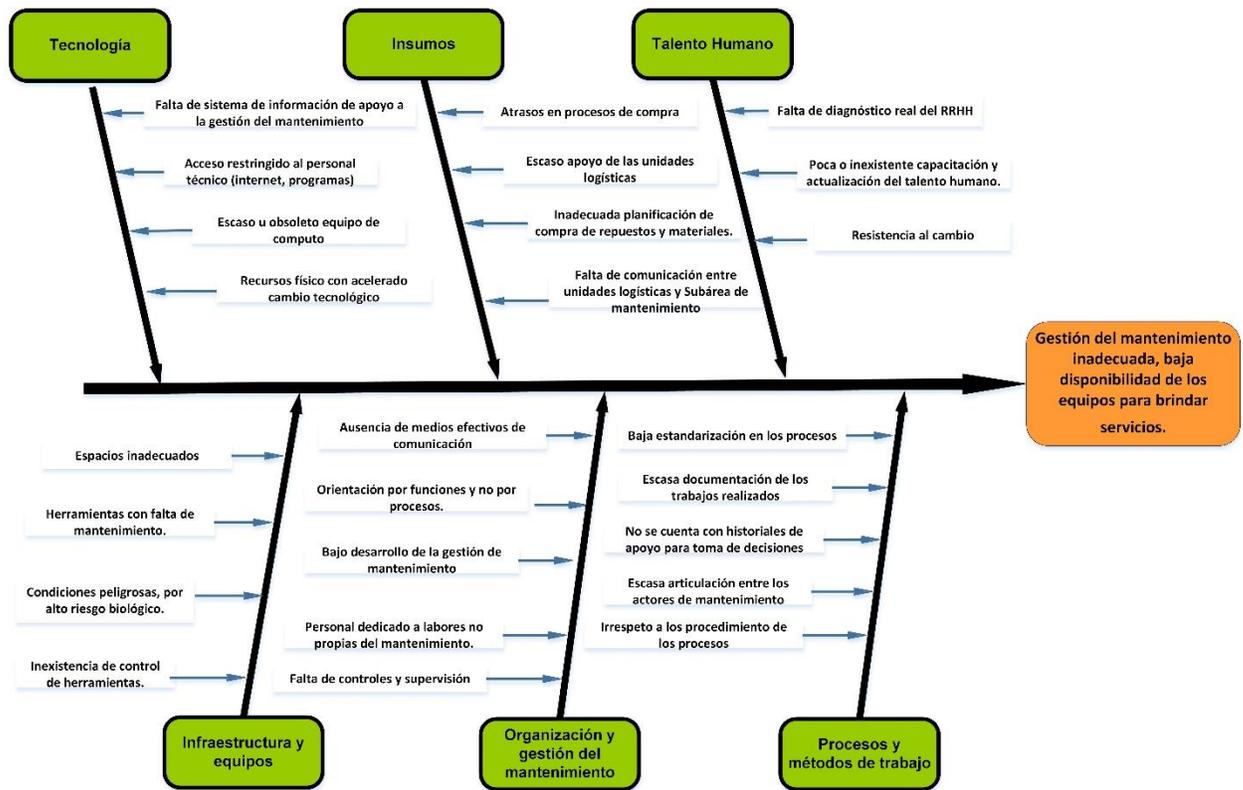


Fuente: Elaboración Propia, MS Excel

Gráfico 3-13. Resultados obtenidos de la evaluación de los recursos

3.5 Conclusiones

De los gráficos analizados en la sección anterior se puede extraer información de gran importancia para la Subárea de Mantenimiento, sin embargo, se vuelve compleja la lectura de todos ellos, por tanto, para facilitar su comprensión se elaboró un análisis de causa y efecto el cual se muestra en la Figura 3-2.



Fuente: Área de Investigación de Mantenimiento adaptado por el autor; Microsoft Visio
Figura 3-2. Diagrama Ishikawa, Análisis de la situación actual del Subárea de mantenimiento de la Lavandería Central

Este diagrama muestra con mayor claridad la situación actual del Área de Lavandería y de su gestión de mantenimiento y deja en evidencia que su principal debilidad es la inadecuada gestión que se lleva a cabo actualmente. Por lo cual, en los capítulos siguientes, se hablará acerca de los modelos de Gestión de Mantenimiento para el recurso físico, basado en procesos y cómo se debe llevar a cabo su implementación en el Área de Lavandería Central.

**4 PROPUESTA DEL MODELO DE GESTIÓN DE
MANTENIMIENTO PARA EL ÁREA DE LAVANDERÍA
CENTRAL**

4.1 Qué es un modelo de Gestión de Mantenimiento

“Históricamente el mantenimiento ha sido una actividad empírica, basada en la experiencia práctica del día a día y considerada como generadora de gastos” (A, Kelly M.J. Harris, 1998), esta frase describe en gran parte el Subárea de Mantenimiento de la Lavandería Central de la CCSS. Actualmente mantenimiento trabaja con un enfoque correctivo y no preventivo, esto lleva a la búsqueda de herramientas que puedan direccionar la unidad hacia la planeación, prevención y mejora.

Un modelo de gestión de mantenimiento, brinda estas herramientas junto con los diferentes tipos de mantenimiento como son el correctivo, preventivo, predictivo y llevaría a impactar de forma favorable la rentabilidad de una unidad de producción.

Una mala gestión del mantenimiento impacta en la calidad y garantía del producto, en los costos como el de energía, acelera la depreciación del capital invertido, impacta en la imagen corporativa, en los tiempos de entrega y demás factores dañinos para las organizaciones (Pinilla, Borrás Carlos. 2009).

Un modelo de gestión de mantenimiento que pone en práctica todo lo aprendido a lo largo de un ciclo de trabajo y junto a los lineamientos brindados por norma ISO 9001; 2000, garantizaría lo más importante, que el Área de Mantenimiento sea productiva y pueda impactar en las utilidades de la compañía de forma positiva y, asimismo, generando satisfacción en los integrantes.

La norma ISO 9001; 2000 enfoca su teoría en grandes etapas de la gestión como es el ciclo Deming o ciclo de mejoramiento continuo: planear, hacer, verificar y actuar. Es así como esta norma internacional promueve la adopción de un enfoque de procesos para el desarrollo, implantación y mejora de la eficacia de un sistema de gestión, en este caso un modelo de gestión del mantenimiento en la Lavandería Central de la CCSS, todo esto con el objetivo de obtener la satisfacción de los usuarios mediante el cumplimiento de los objetivos de mantenimiento.

4.2 Concepto de Gestión

El concepto de gestión hace referencia al efecto de administrar una actividad profesional, e implica acciones para gobernar, dirigir, ordenar y organizar objetivos y su forma de alcanzarlos. De esta manera, la gestión supone un conjunto de trámites que se llevan a cabo para resolver un asunto y administrar una organización al elaborar su estrategia para el desarrollo.

4.3 Importancia de un modelo de gestión del mantenimiento

En las prácticas tradicionales de mantenimiento, históricamente su papel ha sido subvalorado por las empresas, incluso aún es visto por muchas como un mal necesario.

Para cambiar esta visión es necesario conectar el mantenimiento con los objetivos empresariales y no orientarlo a ser el menos costoso sino el más efectivo. Reducir los costos de mantenimiento lleva a tomar decisiones inadecuadas que pueden lograr beneficios a corto plazo, pero raramente sostenibles a largo plazo y que aún pueden ser peligrosos.

La gestión ha experimentado y experimentará cambios profundos a nivel tecnológico, organizacional, económico y metodológico. La buena gestión busca una evolución permanente, eliminar el desperdicio, mejorar la confiabilidad, reducir el riesgo y satisfacer las demandas de los clientes y del mismo personal del departamento.

Una manera para lograr lo anterior es la utilización de un modelo de gestión para alcanzar un mejor cumplimiento de los objetivos del departamento; este debe estar dirigido a la mejora de la empresa y no solo del mantenimiento. Así pues, el objetivo principal del modelo de gestión es lograr la optimización continua de la administración del mantenimiento a través de la adopción de las mejores prácticas.

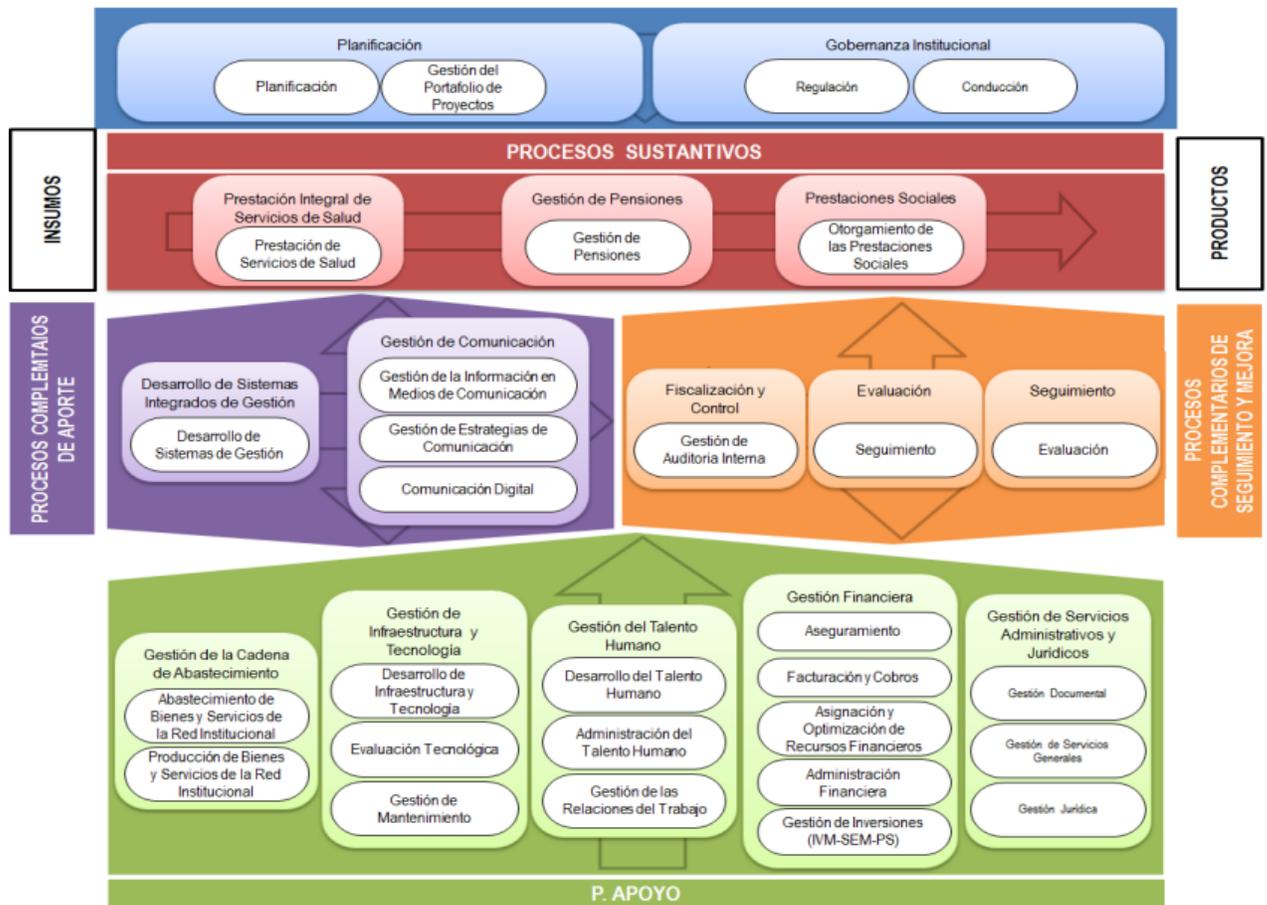
El modelo debe contemplar la dirección del mantenimiento y el manejo de los recursos, tanto humanos como financieros, teniendo en cuenta los materiales y repuestos; además, debe evaluar el rendimiento del departamento. La aplicación de un modelo trae beneficios, entre ellos las acciones de mejoramiento orientadas a una mejor eficacia y eficiencia de las áreas de mantenimiento, una visión y horizonte del departamento a lo interno de la organización con el apoyo de la gerencia; asimismo, se incrementan los índices de efectividad, uso apropiado del tiempo y se da una administración correcta de las actividades y control de los gastos de mantenimiento.

Por lo tanto, un modelo de gestión es un esquema que sirve como referencia para la administración de una entidad, el cual puede ser aplicado en forma global a una empresa, así como a sus distintos departamentos. En este caso, el modelo de gestión es diseñado para el Subárea de Mantenimiento de la Lavandería Central, dando respuesta a los hallazgos hechos en el diagnóstico, además de eso, haciendo alusión a sus principales elementos, las relaciones que tienen los unos con los otros y con un enfoque hacia las actividades de mantenimiento que se deben realizar en el Área de Lavandería (Chaves Monge , 2015).

4.4 Mapa de procesos Institucional

Un mapa de proceso es un diagrama de valor que muestra la composición o estructura de un sistema, el mismo refleja un inventario gráfico de los procesos de una unidad, así como las relaciones que existen entre ellos.

Para el caso de la Lavandería Central el mapa de procesos a utilizar será el Mapa de Procesos Instituciones de la CCSS aprobado por la Junta Directiva de la misma, para todas las unidades de mantenimiento, la Lavandería Central en este mapa se clasifica como un proceso de apoyo, el cual corresponde a Gestión de la Cadena de Abastecimiento, tal como se muestra en la Figura 4-1.



Fuente: Informe; Modelo para Implementación de un Sistema de Gestión de Mantenimiento basado en procesos en la Caja Costarricense del Seguro Social
Figura 4-1. Mapa de Procesos Institucional de la CCSS

A pesar de esto, el Área de Lavandería es por sí misma una unidad de producción que cuenta con sus propios objetivos para lograr desempeñar la función que le corresponde dentro del marco normativo institucional.

4.5 Componentes del Modelo Gestión Para el Área de Lavandería Central

Antes de continuar con la elaboración del modelo, es necesario tener presente los componentes que tendrá el modelo de gestión que se quiere implementar, por lo cual es en este apartado se hablará en detalle acerca de esos componentes.

4.5.1 Procesos Estratégicos

Son aquellos procesos que están vinculados al ámbito de las responsabilidades de la dirección y, principalmente, al largo plazo. Se refieren fundamentalmente a procesos de planificación y otros que se consideren ligados a factores clave o estratégicos. Para el proyecto en estudio además de la planificación estratégica se plantea la gestión de proyectos de mejora, en cuanto a infraestructura así como a nivel estratégico. Este proceso se desarrolla principalmente a nivel central, ya que es la Dirección de Mantenimiento el ente encargado de validar la ejecución de los proyecto.

4.5.2 Procesos de Apoyo

Son aquellos procesos que dan soporte a los procesos operativos. Se suelen referir a procesos relacionados con recursos y mediciones. En el mapa de proceso de la Figura 4-1, se muestran algunos de los procesos de apoyo que tiene la CCSS.

Dentro del modelo propuesto se plantean los siguientes procesos de apoyo.

4.5.2.1 Gestión Financiera

La gestión financiera es uno de los factores indispensables para que las estrategias de gestión del mantenimiento se cumpla y se mantengan de forma sólida, para esto es indispensable un compromiso de la alta dirección en la consecución de los mismos enfocando que los recursos direccionados al Área de Mantenimiento son una inversión que tendrá una retribución, o un retorno, con el cumplimiento de las estrategias de la organización, los recursos de mantenimiento se traducen en:

1. Gestión financiera para materiales, adquisición de los repuestos necesarios, máquinas y servicios necesarios para la ejecución de un buen servicio de mantenimiento.
2. Recursos financieros garantizando un presupuesto pendiente del mejoramiento de las prácticas del mantenimiento, con capacitaciones en técnicas moderna de mantenimiento, capacitación técnica para la ejecución más eficiente de las actividades, capacitación en técnicas de gestión para garantizar el alcance de la meta y capacitación en el manejo de la información de mantenimiento.

4.5.2.2 Gestión del talento humano

La gestión del talento humano es de vital importancia para una unidad de mantenimiento, dado que de ellos dependerá la correcta ejecución de las tareas de mantenimiento. La gestión del talento humano abarca factores como determinar la necesidad de recurso humano para la unidad, mediante un estudio de carga de trabajo, además de eso se debe de gestionar su continua capacitación en temas de interés para la Subárea de Mantenimiento.

Por otro lado, la selección del personal de trabajo del Subárea de Mantenimiento debe ser acorde a las necesidades de la unidad, evaluando la experiencia y la formación técnica o profesional que tengan todos los postulantes a asumir un puesto de trabajo para la unidad, dado que eso garantizará una mejor ejecución de las labores que se deban desempeñar.

4.5.2.3 Sistema de Información (SOCO)

El sistema de información SOCO es un sistema desarrollado en casa, este contempla cinco módulos: Inventario de Bodega, Orden de trabajo, Mantenimiento Correctivo, Mantenimiento Preventivo y Control de Contratos (Caja Costarricense de Seguro Social, 2016).

SOCO permite a los usuarios del servicio de mantenimiento, hacer solicitudes de órdenes de trabajo y darle trazabilidad a los trabajos de mantenimiento que se lleven a cabo en una unidad específica.

Los informes de cada trabajo se manejan desde SOCO, agilizando así los tramites de revisión de documentos y disminuyendo el consumo de papel debido a impresiones, al ser una herramienta a la cual se ingresa vía web con un usuario y una clave asignados, se puede agilizar el tiempo de la revisión de trabajos y aprobación de los mismos, dado que una vez finalizada cada orden de trabajo se debe verificar y cerrar la orden de trabajo, por lo cual, todo esto se puede hacer en el sitio del trabajo.

La administración de inventario de bodega se hace a través de SOCO de tal forma que la actualización del inventario se hace de manera automática cuando se hace una solicitud de materiales o repuestos para una actividad.

SOCO es un sistema de información que ayuda sustancialmente a la gestión de mantenimiento, dado que es una herramienta hecha en casa y adaptada a las necesidades de la CCSS.

4.5.2.4 Gestión de Repuestos y Materiales

Se debe tener claro que una adecuada gestión del inventario necesario para mantenimiento es de suma importancia para la unidad de mantenimiento, ya que eso podría repercutir directamente en los tiempos de paro por reparación.

Los inventarios son una herramienta útil en mantenimiento y se define como una provisión de materiales, subcomponentes o repuestos que tienen como objeto, satisfacer la demanda de los clientes que, para el caso de mantenimiento, son todas las máquinas que participan de los procesos de producción.

A través de la gestión inventarios se recopila información de la rotación de cada elemento, su demanda y demás, esta información debe tener como mínimo una historia de 18 meses para tener datos suficientes, una vez se tenga un histórico confiable se debe hacer seguimiento en tiempo real.

Los inventarios solo son justificables cuando:

1. La demanda es más alta que la oferta es decir que el tiempo de producción de los repuestos es mayor que el tiempo de consumo.
2. El tiempo de transporte o la distancia donde se consume es grande, situación frecuente cuando se habla que todas las máquinas son alemanas, italianas, o norteamericanas.

Depende de equilibrar bien el *stock*, lo que hace del proceso de gestión de inventarios una buena herramienta, pues el exceso incrementa el costo de almacenamiento, pero mejora la atención y, en caso contrario, baja el costo de almacenamiento, pero igual se baja el nivel de atención.

4.5.2.5 Gestión de Indicadores de Mantenimiento

“Uno de los problemas a los que se enfrenta un responsable de mantenimiento que quiere mejorar los resultados del departamento a su cargo es que debe MEDIR la evolución de los aspectos más importantes que definen o determinan la calidad de su trabajo. ¿Pero cuáles son esos indicadores? ¿Qué parámetros determinan que el trabajo de un departamento se está haciendo bien o mal?” (García Garrido, 2016)

Los sistemas de procesamiento son aquellos que convierten datos en información útil para tomar decisiones. Para conocer la marcha del Departamento de Mantenimiento, decidir si se deben realizar cambios o determinar algún aspecto concreto, se debe definir una serie de parámetros que permitan evaluar los resultados que se están obteniendo en el Área de Mantenimiento. Es decir, a partir de una serie de datos, el sistema de procesamiento debe devolver una información, una serie de indicadores en los que nos basaremos para tomar decisiones sobre la evolución del mantenimiento.

Para el caso de las unidades de mantenimiento de la CCSS, el Área de Mantenimiento Institucional ya ha definido una serie de indicadores que serán los que suministre y administre SOCO. Al tener una herramienta de gestión de mantenimiento asistido por ordenador, como lo es SOCO, el cálculo de estos indicadores suele ser bastante más rápido. Se debe tener la precaución de automatizar su cálculo, generando un informe que los contenga todos. Una ventaja adicional es que, una vez automatizado, se puede generar informes con la periodicidad que se quiera, con un esfuerzo mínimo.

Es importante tener en cuenta que no sólo es valioso conocer el valor de un indicador o índice, sino también su evolución. Por ello, en el documento en el que se expongan los valores obtenidos en cada uno de los índices que se elijan se debería reflejar su evolución, mostrando junto al valor actual los valores de periodos anteriores (meses o años anteriores) para conocer si la situación mejora o empeora (García Garrido, 2016).

4.5.3 Proceso de Mejora

4.5.3.1 Evaluación de la Gestión de Mantenimiento

Llevar a cabo una evaluación periódica de la gestión del mantenimiento es una actividad de gran valor para la unidad, dado que esto le permite conocer en qué punto se encuentra la madurez de la gestión, y de ahí tomar la decisión de donde se quiere estar o qué objetivo se quiere cumplir para la siguiente evaluación, este proceso debe ser periódico y a la vez muy certero ya que de la responsabilidad con la que se lleve a cabo dependerá la confiabilidad de las decisiones que se tomen.

4.5.3.2 Trazabilidad del mantenimiento de los equipos

El seguimiento de las labores de mantenimiento que se lleven a cabo en los equipos es una actividad que tiene un alto impacto en la toma de decisiones para la gestión de mejoras del mantenimiento.

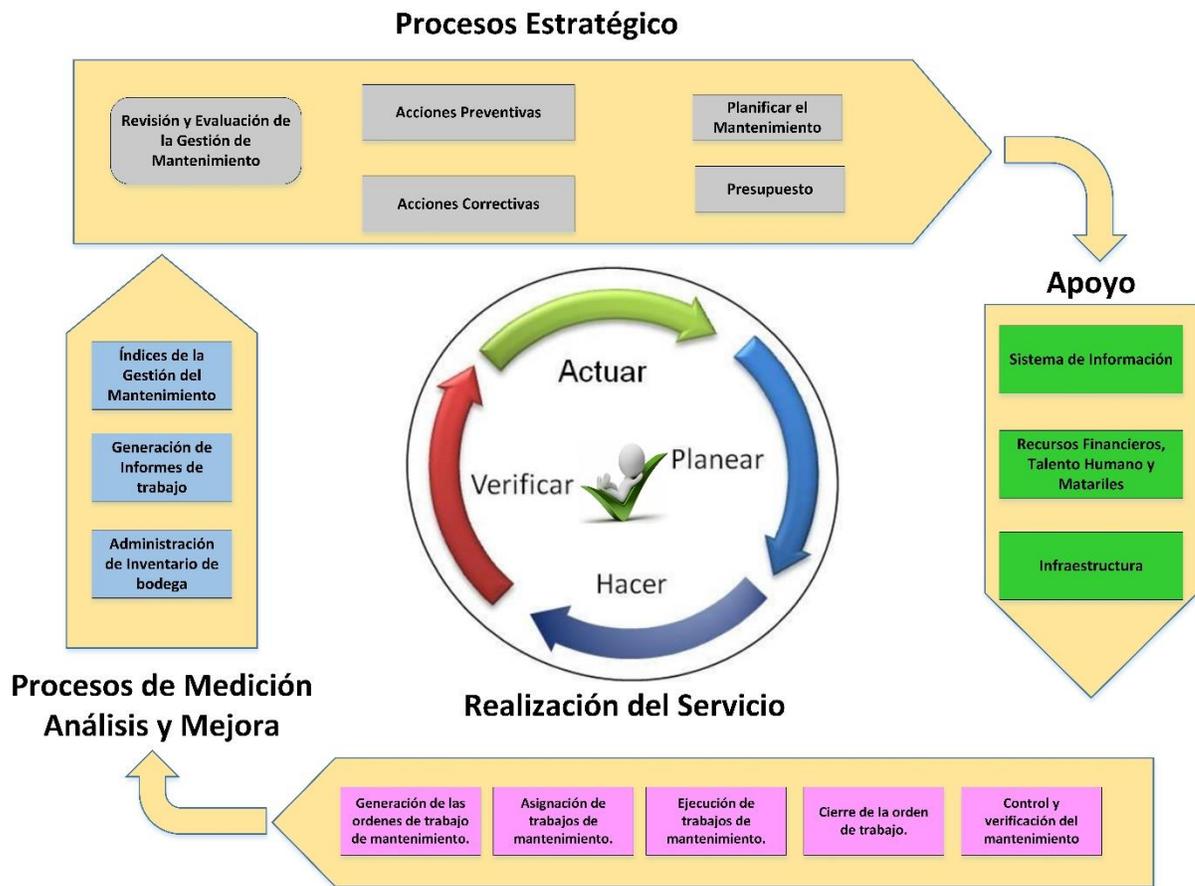
El continuo seguimiento genera un histórico que influye directamente en las decisiones administrativas para la planificación futura del mantenimiento, es por ello la importancia de darles trazabilidad a los equipos, y además de eso hacerlo responsablemente porque de ahí dependerán los resultados que se obtengan de la toma de decisiones basadas en los registros que se tengan de cada máquina. Cabe destacar que, mediante el uso software de mantenimiento, este control se ha facilitado de manera sustancial, no obstante es importante la introducción de datos de manera responsable, de tal forma que la trazabilidad de los equipos sea un dato confiable a la hora de tomar decisiones.

4.6 Enfoque del Sistema

Se define la interrelación de los procesos con el ciclo cerrado de mejora continua o ciclo Deming, a continuación se explica el modelo planteado de enfoque sistémico.

- **Procesos estratégicos:** Es necesario que la dirección realice revisiones del sistema de gestión del mantenimiento a intervalos definidos para identificar su conveniencia, adecuación y eficacia continuas. Esta revisión lleva a la identificación de acciones preventivas y correctivas, luego a la asignación de un presupuesto y a una planeación de la actividad. Este ciclo corresponde al **actuar** dentro de la mejora continua.
- **Proceso de apoyo:** Son aquellos recursos destinados en la gestión de talento humano, con personal competente y en un ambiente de trabajo seguro y amigable; también la gestión de recursos materiales con los repuestos necesarios, las herramientas y equipos para facilitar la realización de los procesos; equipos de cómputo y software para el manejo de la información. La gestión de recursos financieros destinado a capacitaciones, mejoramiento de las máquinas, herramientas y/o servicios. Este ciclo corresponde al **planear** dentro de la mejora continua.
- **Proceso de realización del servicio de mantenimiento:** Inicia por la identificación de una necesidad tendiente a prevenir y/o corregir. Esta necesidad se analiza y se programa, generando una orden de trabajo, se realiza el servicio con las medidas necesarias tendientes a identificar las buenas prácticas del hacer, luego se hace entrega al cliente. Este ciclo corresponde al **hacer** dentro de la mejora continua.
- **Proceso de medición análisis y mejora:** Estos con la existencia de indicadores, una gestión de la trazabilidad del mantenimiento e informes de proceso. Este ciclo corresponde al **verificar** dentro de la mejora continua.

Este enfoque sistémico resumido y mostrado en la Figura 4-2 se utilizará para cerrar la brecha identificada en parte del diagnóstico.



Fuente: Elaboración Propia; Microsoft Visio

Figura 4-2. Enfoque sistémico para la gestión del mantenimiento

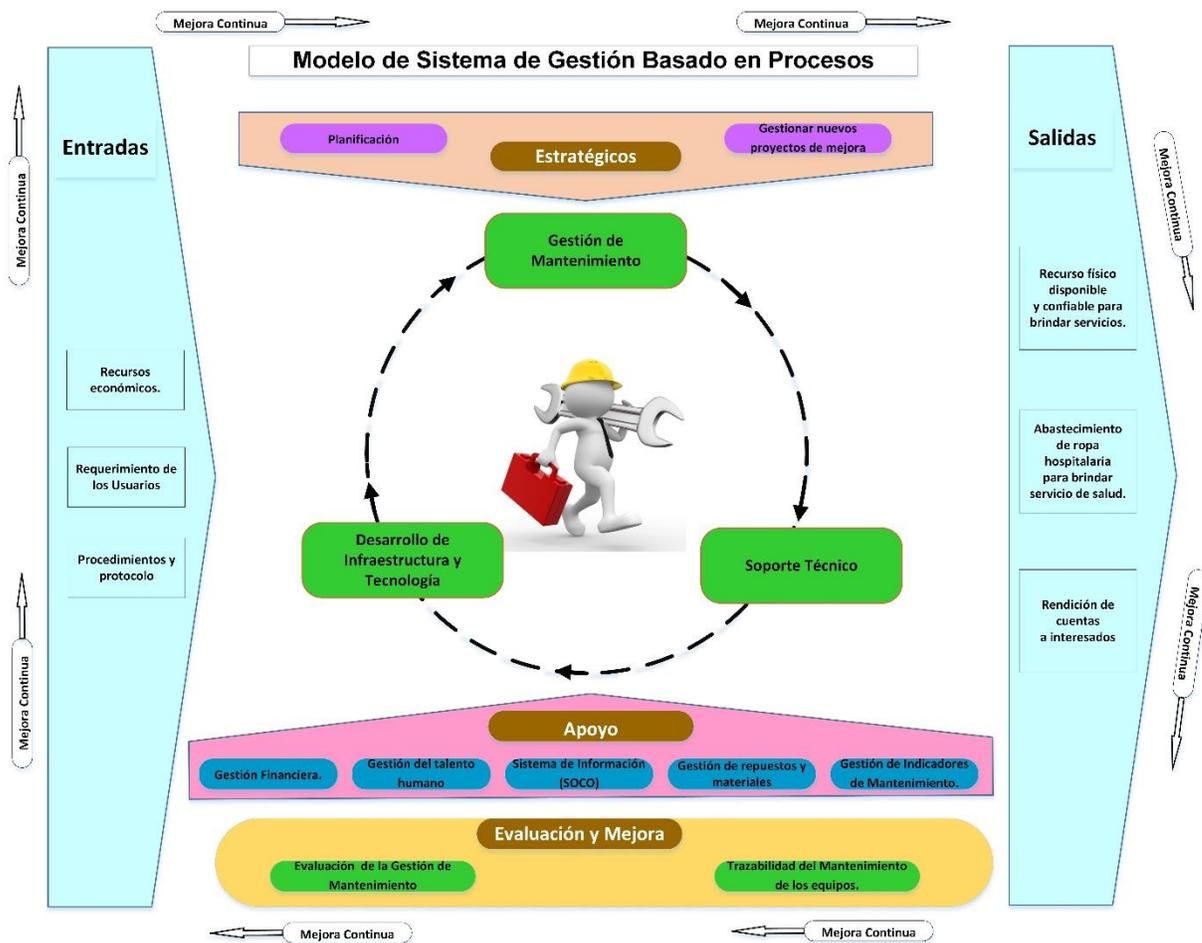
4.8 Modelo de Gestión Propuesto para el Área de Lavandería Central

El modelo de Gestión de Mantenimiento que se establece para el Área de Lavandería Central, se basa en el Modelo de Gestión para las Unidades de Mantenimiento de la CCSS, el cual a su vez tiene como referencia directa los enfoques de procesos de las normas ISO y las EFQM.

Ambos modelos son orientados a los procesos necesarios para cumplir con los objetivos propuestos por la organización, ya que en la actualidad el Subárea de Mantenimiento se enfoca básicamente en las funciones que se deben cumplir, no así en el conjunto de procesos que se deben relacionar para cumplir los objetivos.

Se debe recordar que el modelo de gestión basado en procesos le permitirá al Área de Lavandería gestionar de forma adecuada sus insumos para poder alcanzar los mejores resultados, de modo que, mediante la gestión de los mismos, se podrá alcanzar mayor disponibilidad de los equipos y además brindar un servicio orientado a la excelencia.

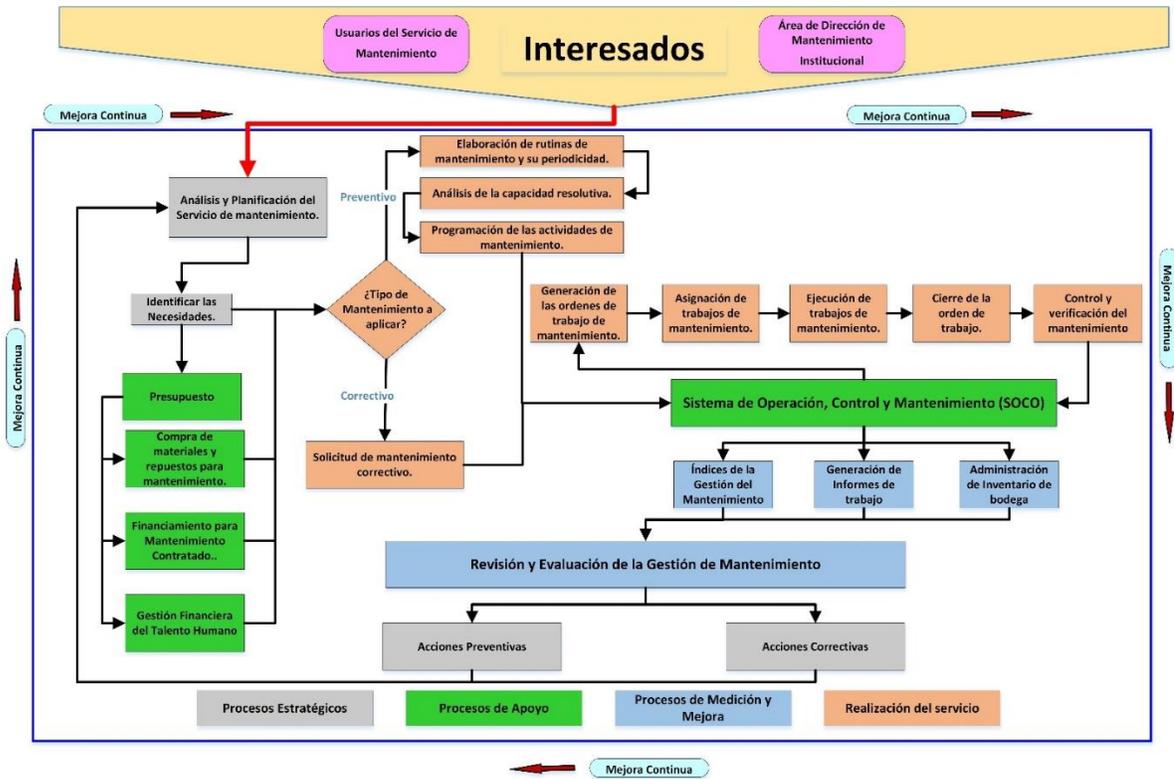
El modelo de gestión que se muestra en la Figura 4-3 es el propuesto. En este se establecen los diferentes procesos establecidos para la gestión del mantenimiento, tal es el caso de los procesos estratégicos, procesos de apoyo, procesos de mejora y ellos ligados a la obtención de una mejor gestión, para así lograr transformar de manera eficiente los insumos en la obtención de resultados enfocados a la excelencia.



Fuente: Modelo de Gestión Institucional, Adaptado por el autor. Microsoft Visio
Figura 4-3. Modelo de Gestión de Mantenimiento Adaptado para el Área de Lavandería Central

Ligado a este modelo de gestión se propone una hoja de ruta, con el fin de lograr obtener resultados orientados a la excelencia y según el modelo propuesto, el objetivo primordial de esta hoja de ruta es relacionar de forma más clara los diferentes procesos que se muestran en el modelo de gestión.

Hoja de ruta para el cumplimiento del Modelo de Gestión Basado en Procesos



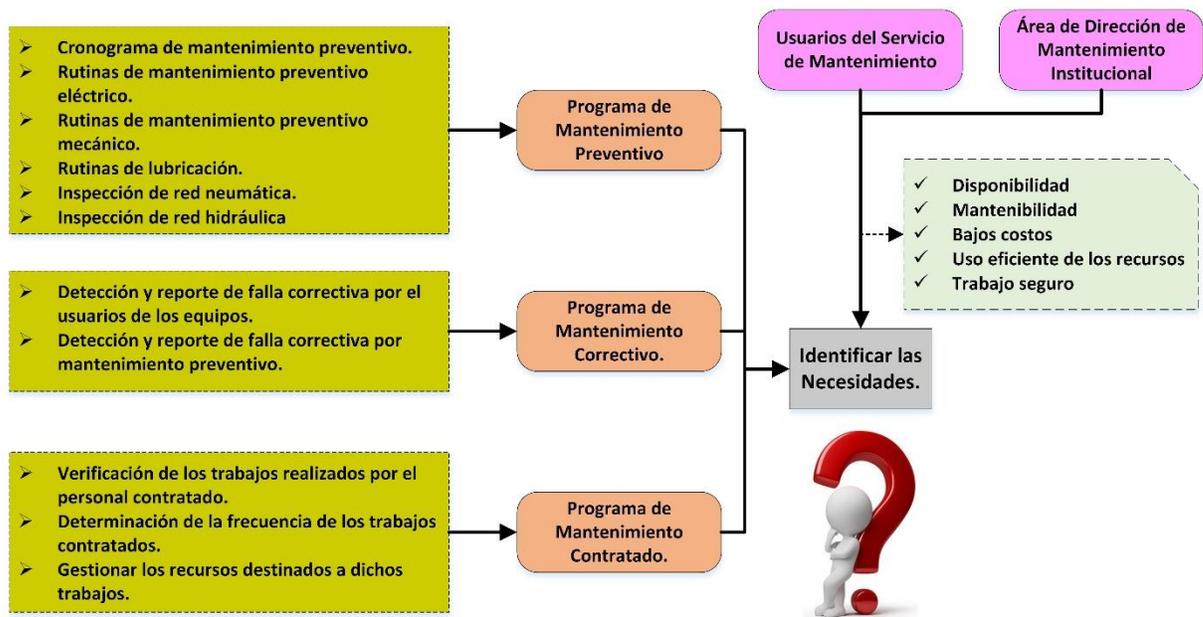
Fuente: Elaboración Propia; Microsoft Visio.

Figura 4-4. Hoja de ruta para el cumplimiento del Modelo de Gestión.

En la Figura 4-4 se muestra la hoja de ruta que se debe seguir para la lograr la mejora continua que propone el modelo de gestión de mantenimiento, esta hoja básicamente organiza y asocia cada uno de los procesos y micro procesos que se deben ejecutar para la obtención de resultados. Esta hoja engloba todos los procesos y los enfoca en la satisfacción de los usuarios de la lavandería y la rendición de cuentas al Área de Mantenimiento Institucional, por lo que es necesario definir los componentes que en ella se hacen referencia.

4.8.1 Identificación de la necesidad

Esta necesidad inicia en los requerimientos del cliente, que es la necesidad de disponer de máquinas en buen estado traducido en disponibilidad, mantenibilidad, bajos costos, uso eficiente de los recursos y trabajo seguro. Esta necesidad puede partir de la gestión del programa de mantenimiento preventivo, correctivo y contratado que se muestra en la Figura 4-5



Fuente: Elaboración Propia; Microsoft Visio

Figura 4-5. Identificación de las necesidades de mantenimiento

4.8.2 Planeación del servicio de mantenimiento

Después de identificar la necesidad del cliente se analizan los datos contenidos en el software, los datos técnicos del fabricante, las acciones correctivas, preventivas, luego se realiza el plan de trabajo, se informa a la dirección y a los usuarios del servicio de mantenimiento, se realizan las correcciones necesarias y se cierra el proceso.

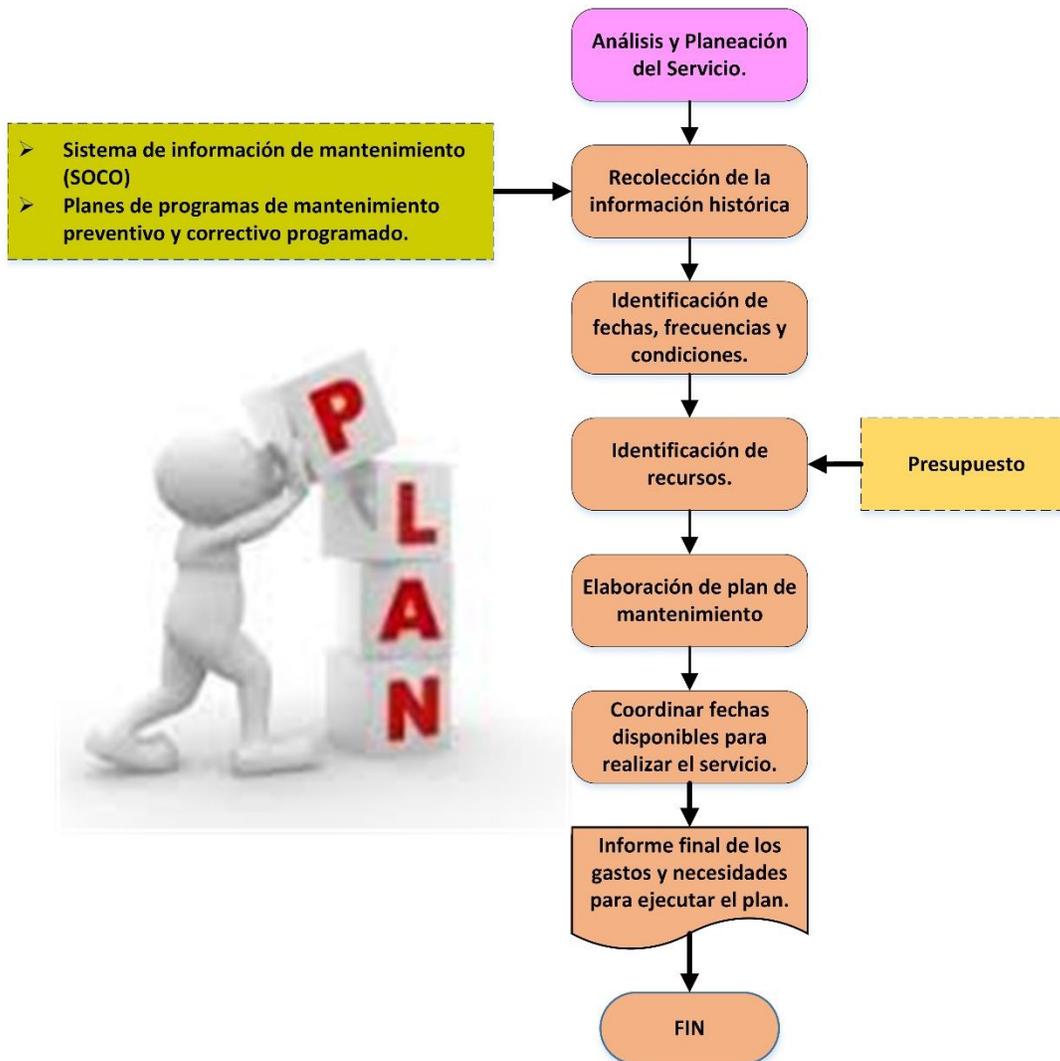
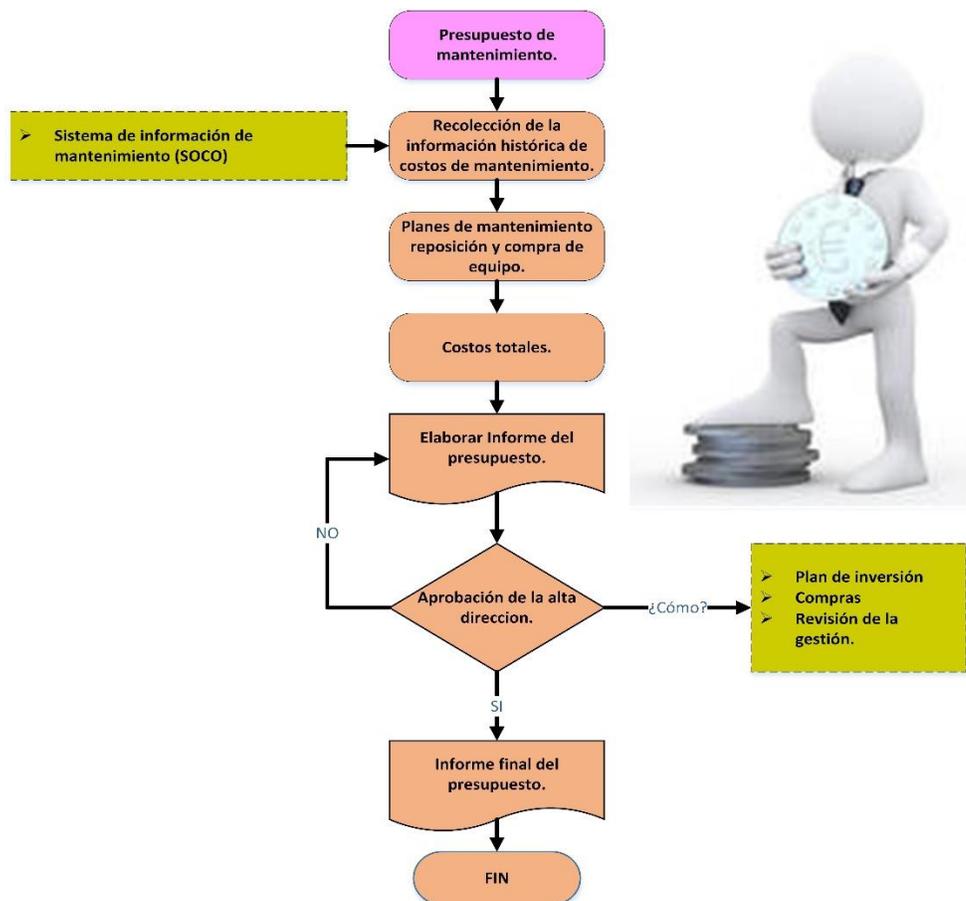


Figura 4-6. Análisis y planeación del servicio

Fuente: Elaboración Propia; Microsoft Visio

4.8.3 Presupuesto

Después de tener elaborado el plan de servicios de mantenimiento, se estima un presupuesto para ejecutar las labores de dicho plan. Asimismo, en el presupuesto se identifican las necesidades financieras para mantener el mejoramiento del área, de esta manera se cuantifica dentro del gasto la reposición de herramienta y equipos. El presupuesto debe ser sometido a una valoración para su aprobación, donde se toma en la eficiencia de la gestión y el correcto uso de los recursos asignados a la Subárea de Mantenimiento. En la siguiente Figura 4-7 se muestra el ciclo de presupuesto.



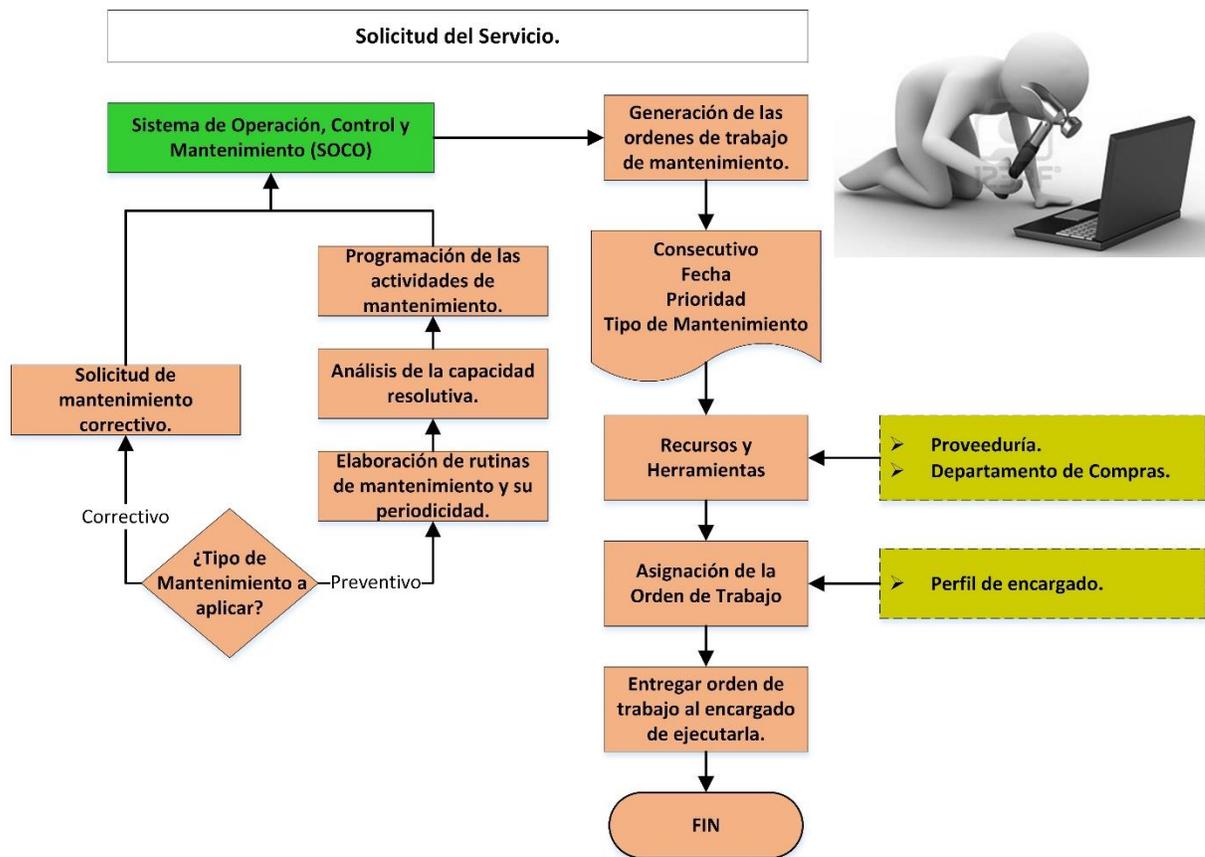
Fuente: Elaboración Propia; Microsoft Visio

Figura 4-7. Plan del presupuesto para mantenimiento

4.8.4 Generación de orden de trabajo

Una vez que se identifican las necesidades y el plan de prestación del servicio de mantenimiento está terminado, se genera la orden de trabajo (OT), a través del software de mantenimiento. Para el caso de las unidades de mantenimiento de la CCSS se utiliza SOCO, la solicitud de la orden de trabajo puede provenir de los operarios de los equipos o bien del programa de mantenimiento preventivo, el mismo está establecido en el cronograma de actividades que se asignan en SOCO. En la generación de la nueva orden de servicio se debe tener en cuenta los datos que se muestran en la Figura 4-8.

1. Consecutivo de la orden de trabajo. Es requerido para trazabilidad del servicio
2. Tipo de solicitud (Mantenimiento preventivo, correctivo, mejora, etc.)
3. Tipo de trabajo (Eléctrico, mecánico, de mejora de la infraestructura)
4. Fecha y hora de la generación
5. Asignación de la persona encargada, según el tiempo disponible para laborar



Fuente: Elaboración Propia; Microsoft Visio

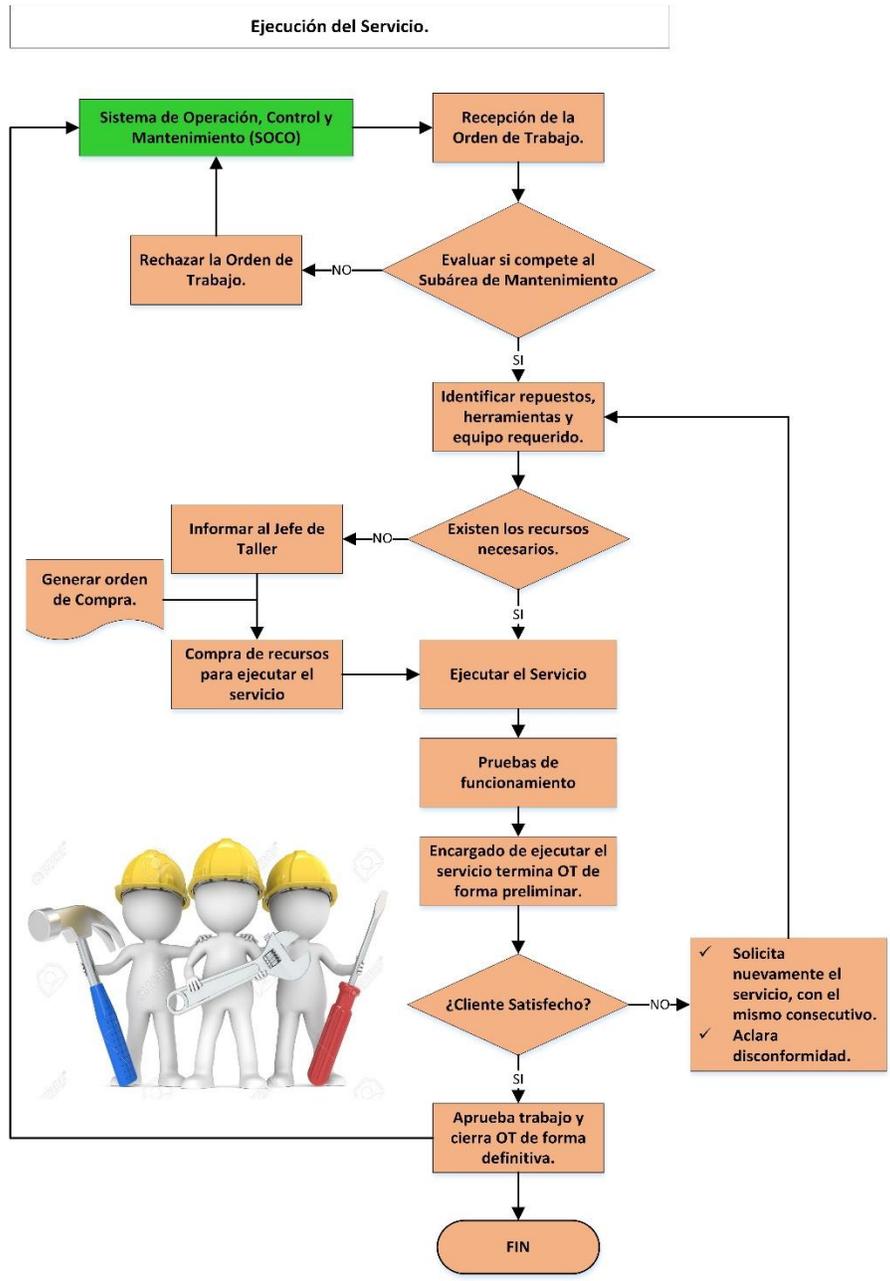
Figura 4-8. Solicitud del servicio de mantenimiento

4.8.5 Ejecución del servicio

Una vez que la orden de trabajo es entregada al técnico que realizará el servicio de mantenimiento, este procede a su ejecución teniendo en cuenta los repuestos, herramientas y servicios necesarios para entregar a los usuarios del servicio un trabajo de muy buena calidad.

Sumado a la ejecución del OT, se debe tener en consideración la satisfacción de quien solicitó el servicio, por lo que una vez terminado el servicio, el técnico procede a realizar un chequeo previo a la entrega con el fin de minimizar la posibilidad de rechazo del servicio, luego de esto cierra la OT.

El operador del equipo será quien diga si este se encuentra en condiciones de operar; si por alguna razón el operario no está satisfecho con la reparación, este tiene derecho a rechazar el cierre de la orden y solicitar nuevamente el servicio, haciendo la aclaración de cuál es la falla que persiste. Este ciclo se ilustra en la Figura 4-9.



Fuente: Elaboración Propia; Microsoft Visio.

Figura 4-9. Ejecución del servicio de mantenimiento.

4.8.6 Sistemas de Información

El manejo de la información es la clave del éxito en la buena gestión del mantenimiento y lo es más aún un software de mantenimiento que permita la gestión de la información, la cual es necesaria al momento de rendir cuentas a la dirección, que es el ente a quien le interesa dicha información. En el caso de la CCSS se ha desarrollado un software hecho en casa para su utilización en todas las unidades de mantenimiento que así lo deseen.

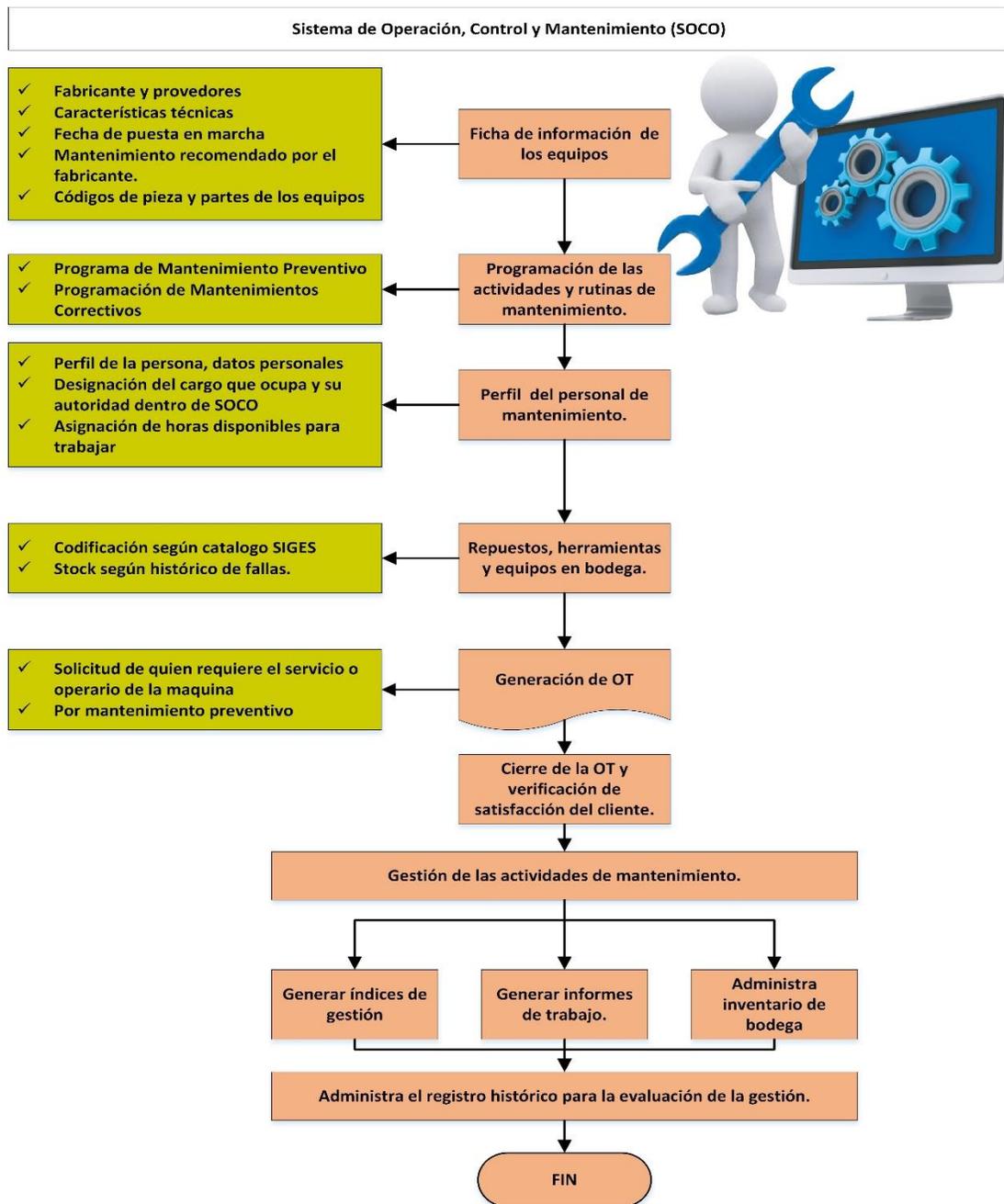
El software permite almacenar la información técnica de todos los equipos con los que cuenta la unidad para brindar mantenimiento. Datos como proveedores y fabricantes son claves a la hora de hacer una compra, ya que podría ahorrar sustancialmente el tiempo de paro de los equipos.

El software ayuda con las tareas de mantenimiento ya que puede emitir una OT, en base al programa de mantenimiento preventivo que se le haya introducido con anterioridad.

La gestión de la información que realiza SOCO, le permite al encargado del mantenimiento solicitar algunos índices de mantenimiento, los cuales han sido definidos por el Área de Administración de Mantenimiento Institucional y se han estandarizado a todas las unidades. Asimismo, con la generación de informes que realiza el software, le permite al encargado de mantenimiento cuantificar el costo por mantenimiento de cada equipo, ya que se toma en cuenta las horas hombre invertidas en mantenimiento y además, los repuestos que se consumieron para ejecutar el servicio.

La administración de inventario se da en forma automatizada y online, por lo cual cada repuesto o parte que se consume en la ejecución de las tareas de mantenimiento se descuenta directamente de la base de datos que proveeduría maneja a través de SOCO.

Administrar la información es de vital para la futura toma de decisiones.



Fuente: Elaboración Propia; Microsoft Visio

Figura 4-10. Ciclo del sistema de información de mantenimiento

4.9 Implementación del Sistema de Gestión de Mantenimiento

La implementación del Sistema de Gestión de Mantenimiento, no debe verse como un asunto aislado dentro del quehacer diario de la institución, su éxito depende en gran medida de la incorporación de otros elementos influyentes los cuales aportan valor al sistema y su implementación.

Es por esta razón que el desarrollo de los procedimientos y por tanto su implementación debe planearse previamente, de manera tal que los imprevistos se puedan ver reducidos al máximo.

A continuación se describe a grandes rasgos los aspectos a considerar para la implementación del Sistema de Gestión de Mantenimiento.

1. Costo de la Implementación del modelo

Como se mencionó al principio de esta sección, la implementación del modelo no debe verse como una actividad ajena a los trabajos y actividades diarias, es por eso que los costos de implementación serán nulos, dado que no se requiere comprar ningún equipo ni contratar personal externos para desarrollarlo, puesto que la asesoría y planificación que se requiere se puede solicitar a las distintas áreas que la institución posee, tal es el caso del Área de Administración de Edificios, así como el Área de Investigación de Mantenimiento entre otras.

Por otra parte es necesario recordar que el software de mantenimiento que se propone para la implementación del modelo es el SOCO, el cual al ser una herramienta institucional, desarrollada por la CCSS, su adquisición y puesta en marcha no tendrá costo alguno para la unidad de mantenimiento.

Si bien es cierto que cuando se habla de la propuesta de un modelo de gestión es difícil realizar un análisis económico, dado que no es un proyecto de ahorro o diseño y reemplazo de equipos, donde las ganancias se puedan aproximar mediante

proyecciones a futuro, no cabe duda que, con el buen seguimiento del modelo y un uso correcto de SOCO, se verán mejorías en los tiempos reparación, reducción de tareas repitentes; así como en asegurar disponibilidad de los equipos y generar un mayor aprovechamiento del tiempo, lo que significa una mayor eficiencia y uso de los recursos y se traduce en mayores ganancias para la empresa.

2. Proceso de gestión del cambio

Es importante que todo el personal involucrado en la implementación del sistema, reciba una fuerte inducción hacia la gestión de cambio, de manera que se facilite la aceptación dentro del proceso de implementación del Sistema de Gestión, ya que el factor principal dentro de dicha implementación es el cambio de paradigmas y formas de trabajo previamente establecidas.

Parte del éxito en la implementación del SIGMI dependerá en gran medida del involucramiento de los distintos actores, así como su buena disposición para participar.

3. Conformación de equipo multidisciplinario de apoyo en la implementación del SIGMI (Asesoría y acompañamiento)

La implementación del sistema de gestión en la unidad de mantenimiento se realizará en conjunto con un equipo multidisciplinario de asesoría y acompañamiento. Dicho equipo deberá realizar:

- Diagnósticos de situación actual (análisis de la capacidad resolutive de las unidades en temas de presupuesto, recurso humano, equipamiento, materiales, análisis de procesos realizados, problemática, entre otros.)
- Propuestas de solución
- Recomendación sobre aspectos de: recurso humano, reemplazo o puestas a punto de recurso físico
- Medición del impacto de la implementación del sistema de gestión
- Acompañamiento en temas técnicos propios de cada especialidad.

4. Desarrollo e implementación de procedimientos

Dichos procedimientos deberán ser levantados por el equipo multidisciplinario de apoyo en la implementación del sistema de gestión; en conjunto con la información que proporcionen los distintos participantes. Dichos documentos deberán siempre buscar la estandarización dentro de la institución pero sin dejar de lado que puedan existir particularidades de algunas unidades dependiendo del tipo de servicio que brindan.

5. Implementación de un sistema de información de apoyo a la gestión del mantenimiento

Una vez identificados los procesos involucrados en el sistema de gestión es posible buscar alguna solución informática que sirva como apoyo para la mejora de la gestión. Dicha solución debe implementarse en conjunto con la Dirección de Tecnologías de Información y Comunicaciones, como ente técnico en temas informáticos en la CCSS.

Para el caso de las unidades de mantenimiento de la CCSS, se trabaja con SOCO.

6. Plan de formación y capacitación al personal de mantenimiento

Es importante, como parte de la implementación del sistema de gestión, contar con un diagnóstico real de las necesidades de capacitación y formación del personal de mantenimiento, tanto técnico como profesional. Con base en dicho diagnóstico la institución debe contar con un plan de capacitación y formación para dicho personal.

7. Plan de dotación de recursos para implementación del SIGMI

En caso de considerarse necesaria la dotación de personal para mantenimiento, estas deben justificarse técnicamente con base en los procesos realizados por las unidades, así como las especialidades y complejidad de los mismos.

5 DETERMINACIÓN DE LA NECESIDADES RECURSO HUMANO PARA INGENIERÍA Y MANTENIMIENTO

5.1 Introducción

La metodología desarrollada por Rodríguez Sanabria, Arroyo Oconitrillo & Sáenz Hernández (2016) que se aplicará en el presente capítulo, es una herramienta institucional que contempla todas aquellas unidades que requieran estimar las necesidades de personal de su unidad de trabajo.

Parte de la implementación de la metodología es realizar una identificación de la situación actual de la unidad de ingeniería y mantenimiento, en donde se identifique de manera clara la complejidad del establecimiento para dar mantenimiento, así como la descripción del personal con que se cuenta en la actualidad; esta etapa es de suma importancia ya que permite calcular la oferta con que cuenta el establecimiento para brindar mantenimiento.

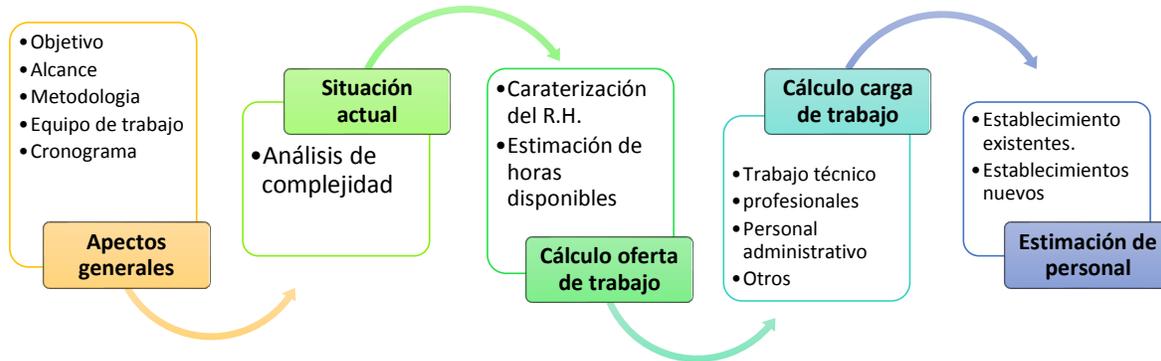
Posterior a esto, se procede a explicar cómo debe realizarse el cálculo de la demanda que tiene el establecimiento en términos de ingeniería y mantenimiento, tanto de las labores operativas o técnicas como de las labores profesionales, administrativas y otras que se realicen en la unidad.

Una vez que se conoce la oferta y la demanda de mantenimiento, se realiza un estimado del personal necesario para brindar un mantenimiento, el cual proporciona confiabilidad y disponibilidad sobre el recurso físico con que se cuenta.

Por último, se analizan los resultados y hallazgos importantes del estudio, así como las principales conclusiones y recomendaciones.

Todos los cálculos a desarrollar en la presente metodología, se pueden realizar mediante la herramienta de Excel: **“Herramienta para determinación de necesidades de recurso humano en unidades de ingeniería y mantenimiento”**, la cual pretende ser una guía para facilitar la realización de los estudios. En caso de que la unidad desee utilizar sus propias tablas, puede utilizarlas, siempre y cuando, se cumpla con todo lo establecido en la metodología.

En la Figura 5-1 se muestra una descripción general de la metodología:



Fuente: Metodología para determinación de necesidades de RRHH

Figura 5-1. Descripción de la metodología para determinación de necesidades de recurso humano en unidades de ingeniería y mantenimiento

5.2 Aplicación de la herramienta para determinación de necesidades de recurso humano en unidades de ingeniería y mantenimiento en la Subárea de Mantenimiento de la Lavandería Central

5.2.1 Objetivo

Determinar las necesidades del talento humano, a través de la aplicación de la herramienta para determinación de necesidades de recurso humano en unidades de ingeniería y mantenimiento de la CCSS.

5.2.2 Análisis de la situación actual

El Área de Lavandería Central, se encarga de brindar servicio de lavandería a distintos centros hospitalarios, entre los cuales se pueden mencionar el Hospital Calderón Guardia, el Hospital México, el Hospital Psiquiátrico y, además de estos, clínicas mayores, estas últimas generalmente se encuentran periféricas al Área de Lavandería Central.

Esta área cuenta con su propio subdepartamento de mantenimiento. El área de lavado y secado convencional cuenta con dos pisos, anexos a casa máquinas, contiguo a las instalaciones del Hospital México,

Este recurso físico comprende un total de 113 equipos de alta y media complejidad, dentro de los que destacan principalmente equipos industriales, los cuales son vitales para la continua prestación de servicios del Área de Lavandería. Los sistemas electromecánicos, considerados de mayor criticidad son los siguientes:

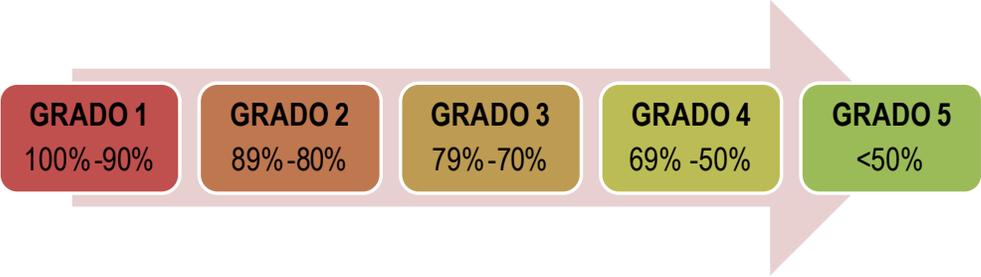
- Sistemas de potencia y distribución (subestación, banco de capacitores, transformadores, tableros)
- Sistema de agua potable
- Sistema de agua caliente
- Sistema de evacuación de aguas pluviales de edificios
- Sistemas de almacenamiento de combustibles (gas)
- Distintos sistemas de los sistemas de Ventilación

5.2.3 Análisis de Complejidad

Para tener una mejor percepción de la complejidad del Área de Lavandería, se procedió a aplicar el análisis que se muestra en la Tabla 5.1, dando como resultado 54,84% lo que corresponde a un grado 4 de complejidad de mantenimiento, debe hacerse mención que la mayor complejidad se presenta en una unidad grado 1.

Como se aprecia, a pesar de que los procesos que se desarrollan en el Área de Lavandería son relativamente pocos, por ser una Unidad de Producción y contar con tantos equipos, se obtuvo un nivel de mediana complejidad para dar mantenimiento.

Tabla 5.1. Aspectos a considerar para clasificación por complejidad de los establecimientos

 CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL Dirección de Mantenimiento Institucional Metodología para determinación de necesidades de recurso humano en unidades de ingeniería y mantenimiento de la CCSS Formulario 1. Análisis grado de complejidad para la gestión de mantenimiento									
Nombre del establecimiento: Lavandería Central de la CCSS					Fecha: 19 de setiembre del 2016				
					Responsable del Luis Alfredo Villegas Méndez				
Edad de la edificación	Tipo de Servicio de Salud	Área en m2	Altura		Condiciones que inciden en el deterioro	Cantidad de equipo (A-B)	Cantidad Sistemas Electromecánico	Recorridos internos y externos	
15%	10%	23%	Cantidad de pisos (3%)	Altura máxima (3%)	10%	15%	15%	Internos (3%)	Externos (3%)
>30 años	Unidades de Producción	4001 a 8000 m2	2 pisos	10,1 a 20m	No tiene ninguna condición que incida en el deterioro	101 a 300 equipos	5 -12 instalaciones	301 a 500 m	No aplica
PUNTUACION TOTAL									
54,84%									
COMPLEJIDAD									
COMPLEJIDAD GRADO 4									

Fuente: Metodología para determinación de necesidades de RRHH, MS Excel

5.2.4 Identificación de Problemática Actual

Actualmente, la Subárea de Mantenimiento, de la Lavandería Central, carece de un adecuado manejo de las rutinas de mantenimiento. Entre los problemas principales se puede mencionar el incumplimiento de las rutinas de mantenimiento establecidas para cada equipo, este problema obedece, en la mayoría de los casos, a que la capacidad de

recurso humano disponible no es la suficiente para cumplir con la carga de trabajo establecida.

Es por ello que la Subárea de Mantenimiento ve como una necesidad realizar un estudio para determinar las necesidades reales de recurso humano y así lograr satisfacer la carga de trabajo con la que se cuenta actualmente.

Además, de la carga de trabajo técnica, también se ve afectada la profesional. Las unidades de mantenimiento de la CCSS, como se vio en el modelo de gestión de mantenimiento, no solamente se dedican a dirección del mantenimiento interno, sino que, de igual forma, deben de dar soporte técnico a otras unidades y colaborar con el desarrollo de la infraestructura.

Esta situación arrastra consigo los riesgos a los que se ven expuestos las unidades, entre los cuales el más común es descuidar las funciones propias de toda el área, poniendo en riesgo la prestación del servicio y el incumplimiento de las metas, donde la población más afectada, en este caso, es el asegurado.

La importancia de estimar las necesidades de talento humano para la unidad de mantenimiento es de vital importancia, ya que podría comprometer la continuación del servicio de lavandería por causa de una inadecuada gestión de mantenimiento, se traduce en la afectación directa de los asegurados y pacientes de los centros médicos.

5.2.5 Subárea de Taller Electromecánico

5.2.5.1 Cálculo de la oferta

Este apartado hace referencia a las horas disponibles al año para brindar mantenimiento, preventivo. En la Tabla 5.2 se muestran las horas disponibles por año para dar mantenimiento preventivo a las máquinas. A continuación se describe el contenido de la tabla.

- Nombre
- Especialidad

- Días laborables al año: el cálculo se realiza de manera automática mediante la siguiente fórmula:

- **Días laborables al año (HDA)**= 365 días totales por año – Feriados por año- vacaciones por año- fines de semana – incapacidades.

- Σ Tiempo de descanso por días: debe expresar en horas la cantidad de tiempo que el funcionario utiliza por día para descanso; se toma como referencia una hora diaria.
- Horas teóricas disponibles por año: el cálculo se realiza de manera automática mediante la siguiente fórmula:

$$\left[\text{Días laborales por año} * \frac{\text{Jornada laboral por semana}}{\text{Días laborados por semana}} \right] - \left[\text{Días laborales por año} * \Sigma \text{ Tiempo de descanso por día} \right]$$

- Tiempo por tolerancia: tomando en consideración las tablas de tolerancias típicas adjuntas en el Anexo 1 se debe calcular el porcentaje de tiempo a reducir por concepto de tolerancias dentro de la jornada laboral³.

³ Tomado de: Organización Internacional del trabajo, "Introducción al estudio del trabajo" (4ta. ed.). 1996.

Tabla 5.2. Oferta de personal Subárea Taller Electromecánico

 CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL Dirección de Mantenimiento Institucional Metodología para determinación de necesidades de recurso humano en unidades de ingeniería y mantenimiento de la CCSS Formulario 3. Caracterización del recurso humano -Horas disponibles al año para brindar mantenimiento						
Nombre del establecimiento: Wandería Central de la CCS			Responsable del llenado: Luis Alfredo Villegas Méndez		Fecha: 19 de setiembre del 2016	
Nombre	Especialidad	Días laborables al año	Σ Tiempo de descanso x día (horas)	Horas teóricas disponibles por año	% tiempos por tolerancias (-)	Horas disponibles al año (HDA)
ROMAN CAMACHO PORFIRIO	Tecnico en Mecanica	229	1	1832	20%	1465,6
SALAZAR OBANDO RODOLFO	Tecnico Electricista	229	1	1832	20%	1465,6
MONTERO PARRA ERICK	Tecnico en Mecanica	229	1	1832	20%	1465,6
MADRIGAL RODRIGUEZ MICHAEL	Tecnico Electricista	237	1	1896	20%	1516,8
CASCANTE VARGAS JOHAN	Tecnico Electricista	229	1	1832	20%	1465,6
VALERIO MADRIGAL MAIKOL	Tecnicon en Equipo Industrial	229	1	1832	20%	1465,6
OVARES DIAZ JORGE	Tecnico Electricista	223	1	1784	20%	1427,2
RIOS GARRO JAIME	Ing. Mantenimiento Industrial	231	1	1848	24%	1404,48

Fuente: Metodología para determinación de necesidades de RRHH, MS Excel

Tabla 5.3. Oferta de personal Subárea Taller Electromecánico por especialidad

Cuadro Resumen / Agrupamiento por horas	
Especialidad	Horas reales por año (HDA)
Técnico en Equipo Industrial	8844,8
Jefe de Mantenimiento 2	1427,2
Jefe Subárea de Sede	1404,48

Fuente: Metodología para determinación de necesidades de RRHH, MS Excel

5.2.5.2 Cálculo de la Carga de trabajo personal Técnico y Supervisores

Este apartado incluye el método a utilizar para calcular la carga de trabajo de los técnicos y supervisores de mantenimiento. El cálculo debe realizarse para todas las especialidades con que se cuente dentro de la unidad de mantenimiento. Para el caso de la Subárea del taller de Mantenimiento de la Lavandería Central, únicamente se contemplarán tres, las cuales son: Técnicos en Equipo Industrial, Jefe de taller y Jefe de la subárea. Esto dado que los técnicos de la Subárea de mantenimiento son todos poli funcionales, sin tomar en cuenta su especialidad, debido a que las actividades de mantenimiento son muy centralizadas en el equipo de lavado, no existe una brecha abrumante entre el conocimiento de uno o de otro para llevar a cabo las labores.

Para determinar la carga de trabajo con relación al apoyo técnico de las unidades de mantenimiento, el primer parámetro a tomar en cuenta es la programación de las actividades de mantenimiento preventivo, las cuales incluyen tanto las actividades a realizar para cada recurso físico como la frecuencia de ejecución y su duración.

El cálculo de la carga de trabajo de apoyo técnico, se realiza aplicando la siguiente formula:

$$\text{CTA} = \text{TMP} + \text{TMC} + \text{TMRF} + \text{TAI} + \% \text{ por labores administrativas}$$

Donde:

CTA: Carga de trabajo anual (en horas)

TMP: tiempo por mantenimiento preventivo (corresponde al programa de mantenimiento)

TMC: Tiempo por mantenimiento correctivo

TMRF: Tiempo por mejoras al recurso físico

TAI: Tiempo por actividades de inversión

% por labores administrativas: corresponde a un 10% por labores administrativas propias de las tareas técnicas, por ejemplo: llenado de bitácoras, informes, entre otras.

A continuación se describe cómo se obtiene los tiempos indicados en la formula anterior:

A. Tiempo por mantenimiento preventivo (TMP)

		<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="background-color: #0070C0; color: white; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-right: 5px;"> TMP </div> <div> 1. Estimación del tiempo anual de mantenimiento preventivo (TMP) </div> </div>					
Especialidad	Recurso físico	Cantidad	Frecuencia	Intervenciones con recurso propio	Intervenciones con recurso contratado	Horas supervisores	Tiempo anual de mantenimiento preventivo (TMP)
				Tiempo total por año	Tiempo total por año		
Lavado Convencional	Túnel de Lavado	1	D	266,05	0	0	266,05
		1	S	88,92	0	0	88,92
		1	Q	49,20	0	0	49,2
		1	1M	55,32	24	2	79,32
	Prensa Escurridora	1	D	172,15	0	0	172,15
		1	S	48,23	0	0	48,23
		1	Q	25,92	0	0	25,92
		1	1M	45,89	24	2	69,89
	Lavadora : Marca: Kannegiesser	1	D	369,34	0	0	369,34
		1	S	36,40	0	0	36,4
		1	Q	48,00	0	0	48
		1	1M	9,00	0	0	9
Lavadora : Marca: MILNOR	3	D	1016,94	0	0	1016,937	
	3	S	71,76	0	0	71,76	
	3	Q	137,52	0	0	137,52	
	3	1M	72,00	0	0	72	
Secado Convencional	Secadora: Marca: Kannegiesser	5	D	829,45	0	0	829,45
		5	S	548,60	0	0	548,6
		5	Q	91,20	0	0	91,2
		5	1M	126,00	0	0	126
	Secadora: Marca: American Dryer Corp.	1	D	228,49	0	0	228,49
		1	S	39,00	0	0	39
		1	Q	54,00	0	0	54
		1	1M	10,92	0	0	10,92
	Secadora: Marca: Challenge	3	D	563,40	0	0	563,4
		3	S	312,00	0	0	312
		3	Q	54,72	0	0	54,72
		3	1M	75,60	0	0	75,6
Planchado Convencional	Planchador Marca: TROY LAUNDRY - AMETEK	1	D	375,60	0	0	375,6
		1	S	80,08	0	0	80,08
		1	Q	85,44	0	0	85,44
		1	1M	33,00	0	0	33
	Planchador Marca: Chicago Dryer	1	D	198,23	0	0	198,233
		1	S	69,33	0	0	69,333
		1	Q	85,44	0	0	85,44
		1	1M	33,00	0	0	33
Sistema Electrico	Banco de Capacitores Marca: EATON	1	D	7,83	0	0	7,825
Sistema de Ventilacion	Ventiladores	21	1M	441,00	0	0	441
		21	3M	437,64	0	0	437,64
Cuarto de Compresores	Compresor Marca: SULLAIR	1	D	57,28	0	0	57,279
		1	S	18,20	4	1	22,2

Fuente: Metodología para determinación de necesidades de RRHH, MS Excel

A. Tiempo anual para mantenimiento correctivo (TMC)

Se asigna como referencia un 30% sobre el TMP para trabajos de mantenimiento correctivo. En caso de que la unidad cuente con una estrategia de mantenimiento preventivo ya implementada a todo el recurso físico y además tenga datos históricos sobre el comportamiento del mantenimiento correctivo, se pueden hacer los análisis correspondientes para determinar realmente cuánto debe ser este porcentaje.

De igual forma, en aquellas situaciones donde el profesional responsable del estudio considere que dicho porcentaje por mantenimiento correctivo debe ser mayor, puede realizar los ajustes del caso, siempre y cuando se justifique debidamente su aumento.

B. Tiempo anual para mejoras del recurso físico y trabajos menores (TMRF)

Este tiempo corresponde a todas aquellas actividades que tienen como objetivo hacer cambios parciales en el recurso físico, debido a las necesidades de los usuarios, la administración o para ajustarse al cumplimiento de la normativa vigente; sin que se incremente el área y sin modificar sustancialmente la funcionalidad de los recintos. Estas deben ser valoradas, priorizadas y aprobadas por las unidades de ingeniería y mantenimiento del establecimiento.

En este caso, se asigna como referencia un 10% sobre el TMP.

Si la unidad cuente datos históricos sobre el comportamiento de estas actividades, se pueden hacer los análisis correspondientes para determinar realmente cuánto debe ser este porcentaje.

C. Tiempo anual para actividades de inversión (TAI)

Este tiempo corresponde al desarrollo de todas aquellas actividades son actividades programadas de ingeniería o mantenimiento que se conciben para generar soluciones integrales en el recurso físico debido a las nuevas necesidades de los usuarios, la

administración o para ajustarse al cumplimiento de la normativa vigente. Estos comprenden: ampliaciones, remodelaciones, construcción, actualizaciones, y compra o reemplazo de equipos. Para este tipo de trabajos se deberá cumplir con los procedimientos para nuevas inversiones establecidos a nivel institucional, utilizando el financiamiento en las partidas correspondientes a inversiones.

Como referencia se aplica un 10% sobre el TMP, sin embargo si se cuenta con datos históricos sobre el registro de este tiempo por especialidad, el mismo puede ser reemplazado, ya sea por un porcentaje sobre el TMP o como una cantidad de horas al año.

Es importante destacar que la función primordial de las unidades de ingeniería y mantenimiento deben estar orientadas a la conservación y al mantenimiento del establecimiento; por lo que el desarrollo de actividades de inversión debe considerar tantos aspectos de viabilidad presupuestaria como técnicos; siendo en este caso la unidad de ingeniería y mantenimiento la responsable de brindar dichos aspectos técnicos, de manera tal que su desarrollo no atente contra el mantenimiento que el establecimiento deba recibir de manera periódica y constante.

D. Tiempo por labores administrativas

Para los trabajos realizados por los técnicos y supervisores se asigna un 10% por concepto de labores administrativas, el cual corresponde a: traslados, esperas, llenado de bitácoras, informes u otros.

E. Carga de trabajo anual

La carga de trabajo anual estará dada tal como lo indica la fórmula inicial por la sumatoria de las actividades que se realizan en la unidad de ingeniería y mantenimiento. Este cálculo se realiza de manera automática, por medio de la “Herramienta para

determinación de necesidades de recurso humano en unidades de ingeniería y mantenimiento”, por medio de la Tabla 5.4.

Tabla 5.4. Cálculo de la CTA para labores técnicas

 5. Carga de trabajo anual (TMP + TMC + TMRF+TAI)						
Especialidad	TMP	TMC	TMRF	TAI	Labores administrativas	CT
Lavado Convencional	2560,637	768,1911	256,0637	256,0637	256,0637	4097,0192
Secado Convencional	2933,38	880,014	293,338	293,338	29,3338	4429,4038
Planchado Convencional	960,1266667	288,038	96,012667	96,0126667	9,6012667	1449,7913
Sistema Electrico	7,825	2,3475	0,7825	0,7825	0,07825	11,81575
Sistema de Ventilacion	878,64	263,592	87,864	87,864	8,7864	1326,7464
Cuarto de Compresores	79,479	23,8437	7,9479	7,9479	0,79479	120,01329
Total	7420,087667	2226,026	742,00877	742,008767	304,65821	11434,79

Fuente: Metodología para determinación de necesidades de RRHH, MS Excel

5.2.5.3 Cálculo de la carga de trabajo: personal profesional, administrativo.

Siguiendo la misma lógica descrita en el apartado anterior, se deben determinar las horas del personal profesional encargado de la operación del establecimiento necesarias dentro de la unidad de ingeniería y mantenimiento⁴.

El cálculo de la carga de trabajo de dicho personal estaría dado por medio de la siguiente fórmula:

⁴ Debido a la falta de regulación en la institución de actividades y procesos imprescindibles para el funcionamiento de los establecimientos, como: suministro de gases medicinales, producción de vapor, control de calidad de servicios públicos, entre otras; muchas unidades de mantenimiento asumen estas tareas, sin tener en algunos casos las facultades ni competencias para hacerlo. Sin embargo estas actividades afectan la carga de trabajo de las unidades de mantenimiento, por lo tanto se debe contemplar para el cálculo del personal requerido; sin dejar de lado la normativa vigente en cada uno de los temas.

$$\text{CTA} = \text{TO} + \text{TI}$$

Dónde:

CTA: Carga de trabajo anual (en horas)

TO: tiempo ordinario

TI: Tiempo por imprevisibilidad, con un valor de referencia del 30% sobre el TO

A. Tiempo ordinario (TO)

Corresponde al tiempo invertido por el personal profesional en realizar los procesos y actividades asignadas a su puesto dentro de la unidad de ingeniería y mantenimiento. Es importante que se incluyan todas las actividades realizadas por la unidad tanto de mantenimiento, como de inversión u otras definidas para la unidad de ingeniería y mantenimiento, ya que todas estas influyen en la estimación de la carga de trabajo.

Para esto es necesario indicar tanto la duración de las actividades como la frecuencia de las mismas en el año.

El cálculo del tiempo ordinario para mantenimiento, se contabiliza de manera automática por medio de la “Herramienta para determinación de necesidades de recurso humano en unidades de ingeniería y mantenimiento”, tal como se muestra en la Tabla 5.5 a continuación.

La definición de los procesos y sus actividades deberá realizarse para cada una de las especialidades, de manera tal que la contabilización de horas correspondientes a la demanda de mantenimiento corresponda con las indicadas en la oferta.

Tabla 5.5. Cálculo de Carga del Jefe Subárea Taller Electromecánico

Especialidad	PROCESO	ACTIVIDAD	HORAS	FRECUENCIA								DURACIÓN TOTAL (h)	Tiempo ordinario para mantenimiento (TOM)(h)
												Días laborables por año:	
				Diar	Sem	Men	Bimes	Trimes	Cuatri	Sem	Annual		
Ingeniero en Mantenimiento Industrial	Recursos Humanos Administrativos										237	4421,05	
		Control de Asistencia	0,25	1									59,25
		Control de permisos, vacaciones e incapacidades.	1			1							12,00
		Coordinación de Horas extras	1			1							12,00
		Control del taller.	1,5	1									355,50
		Reuniones con el personal.	1			1							12,00
		Evaluación del personal.	9								1		9,00
	Elaboración de carteles de compra y fiscalización de contratos												
		Control mensual del las facturas de gas	0,2		1								10,40
		Control de la facturación por mantenimiento contratado.	6		1								312,00
		Fiscalización de las facturas hechas por insumos y respuestas por medio de caja chica	3		1								156,00
		Planificación y elaboración de	110								1		110,00
		Planificación y elaboración de compras de ACTIVOS (escasa cuantía)	240								1		240,00
		Planificación y elaboración de compras de MTTO INFRAESTRUCTURA (escasa cuantía)	250								1		250,00
		Compras por vale de caja chica	3		1								156,00
		Planificación y elaboración de compras para MTTO EQUIPO (escasa cuantía)	70								1		70,00
	Participación en Comisiones												
		Participación en comisiones.	8							2			32,00
		Participación en seminarios y capacitaciones del personal.	8								5		40,00
		Participación en el plan táctico de la Dirección de Producción Industrial	20				2						160,00
		Participación en el soporte de ingeniería a otras áreas de Producción Industrial	20			1							240,00
		Procedimientos administrativos e investigaciones preliminares	36								1		72,00
	Planificación y evaluación de las tareas de MTTO												
		Planificación de las rutinas de mantenimiento.	1,5			1							18,00
		Programación para la ejecución de las rutinas de mantenimiento	1,5		1								78,00
		Asignación de las labores a cada técnico.	0,25		1								13,00
		Evaluación de los trabajos realizados por cada técnico.	1		1								52,00
		Análisis de la información recopilada de las reparaciones de cada	1		1								52,00
		Informe mensual	8			1							96,00
		Elaboración de oficios y revisión de correspondencia.	3	1									711,00
		Inspección en planta de producción y áreas de soporte.	0,5	1									118,50
	Jefe de Taller de Mantenimiento	Labores de Mantenimiento y Planificación.											
		Control de Asistencia	0,2	1								47,40	
		Control de las facturas por pedidos a proveduría.	4		1							208,00	
		Encargado de solicitud de repuestos a proveduría.	3		1							156,00	
		Redacción de oficios, para justificar la solicitud de repuestos a proveduría.	2			1						24,00	
		Control de las tarjetas de trabajos correctivos	1,5	1								355,50	
		Control de las rutinas de trabajo preventivo	1		1							52,00	
		Asignación de trabajos preventivos al personal	0,5	1								118,50	
	Reuniones con el personal.	1			1					1	13,00		

Fuente: Metodología para determinación de necesidades de RRHH, MS Excel

Tabla 5.6. Carga de Trabajo del Jefe Subárea Taller Electromecánico con factor de imprevisibilidad.



3. Carga de trabajo anual (TO + TI)			
Especialidad	TO	TI	CTA
Ingeniero en Mantenimiento Industrial	3447	1033,995	4481
Jefe de Taller de Mantenimiento	974	292,32	1267
Total	4421	1326	5747

Fuente: Metodología para determinación de necesidades de RRHH, MS Excel

5.2.6 Estimación del personal requerido en la unidad de ingeniería y mantenimiento

Una vez que se cuenta con la carga de trabajo anual (CTA), tanto del personal técnico como profesional, administrativo, de supervisión y otros, es posible estimar la cantidad de personal requerida. Dependiendo de si es una estimación para un establecimiento nuevo en donde no existe personal de mantenimiento o si es una unidad existente, deben de seguirse los siguientes métodos.

5.2.6.1 Estimación de personal en establecimientos existentes

En estos casos el personal requerido se calculará tomando en consideración la oferta que la unidad de mantenimiento tiene para brindar mantenimiento en las distintas

especialidades. Una vez restado este tiempo se procederá a calcular el personal necesario tomando como referencia la oferta que un funcionario de manera teórica pueda brindar para cada especialidad.

La fórmula utilizada es la siguiente:

$$PR = (CTA - HDA) / HTA$$

Donde:

PR: personal requerido

CTA: carga de trabajo anual (demanda)

HDA: horas disponibles al año (oferta). Cantidad de horas con que se cuenta en las distintas especialidades para las labores de ingeniería y mantenimiento.

HTA: horas teóricas al año. Son las horas que en “teoría” un funcionario de alguna especialidad en específico podría brindar al año. Este tiempo difiera del HDA en que es un tiempo hipotético de un funcionario nuevo, no de la planilla actual. Es el factor de referencia para el cálculo de la brecha de recurso humano.

A continuación en la Tabla 5.8 se muestra la aplicación de fórmula anterior por medio de la “Herramienta para determinación de necesidades de recurso humano en unidades de ingeniería y mantenimiento”, la cual se realiza de manera automática.

Tabla 5.7. Cálculo de Horas Teóricas (HTA)

Especialidad	Días laborables al año	Horas teóricas disponibles por año	Horas teóricas x año (HTA)
Técnico en Equipo Industrial	244	1952	1561,6
Jefe de Mantenimiento 2	238	1904	1447,04
Jefe Subárea de Sede	238	1904	1523,2

Fuente: Metodología para determinación de necesidades de RRHH, MS Excel

Tabla 5.8. Cálculo de personal requerido en establecimientos existentes.

Trabajos técnicos				
Especialidad	HDA	CTA	HTA	PR
Tecnico en equipo Industrial	8844,8	11434,78971	1561,6	1,658549
Personal profesional-administrativo y otros				
Especialidad	HDA	CTA	HTA	PR
Jefe Subárea de Sede	1404,48	4481	1523,2	2,019541
Jefe de Taller de Mantenimie	1427,2	1267	1447	-0,110902

Fuente: Metodología para determinación de necesidades de RRHH, MS Excel

5.3 Resultados y análisis del estudio

5.3.1 Principales hallazgos

Durante el estudio sobre la Subárea de mantenimiento del Área de Lavandería Central, se pudo notar aspectos relevantes que se consideran de interés para el análisis de los resultados, por lo cual a continuación se enlistará una serie de apartados con estos hallazgos.

1. Personal existente: Cabe destacar que de todo el personal existente en la unidad de mantenimiento, no existe ningún técnico especializado en el tema de equipo de Lavandería, sin embargo, la mayoría han adquirido conocimiento de manera empírica y la experiencia adquirida por los años de servicio permite que generen un gran aporte sobre el tema.
2. Carga de trabajo: La carga de trabajo que se tiene en la actualidad son rutinas de mantenimiento sacadas de catálogos de fabricantes y validadas por el mismo personal de mantenimiento. Sin embargo, no cabe duda de la necesidad que existe de un estudio más cercano a la realidad, acerca de las verdaderas necesidades de mantenimiento para los, esto porque se considera una actividad sana para la mejora continua de la gestión de mantenimiento que se desea implementar. Además de ello la determinación real de las frecuencias con las que se debe ejecutar las rutinas es una acción preventiva a mediano plazo con la ayuda del registro histórico con el cual se contará gracias a la implementación de SOCO en la Subárea de Mantenimiento.
3. Irregularidades: De las irregularidades de la gestión que se encontraron, una de las más relevantes es que el personal de mantenimiento no cuenta con un tercer turno de trabajo, pese a que producción si trabaja un tercer turno, dejando expuestas las máquinas que trabajaban durante este turno, ya que si llegaran a fallar no habría ningún técnico que pueda brindar el respectivo servicio de mantenimiento.

4. Según los resultados obtenidos, se recomienda con urgencia darle especial atención de una vacante para el puesto de ingeniero en mantenimiento industrial o afines, esto porque en la actualidad únicamente se cuenta con un ingeniero en mantenimiento en la subárea, y por medio de este estudio se logró determinar que este está sobrecargado de trabajo, por lo cual la única manera de cumplir con las tareas asignadas es trabajando fuera de su horario de trabajo sin pago de horas extras. Esto principalmente porque de no cumplir con las labores establecida para su puesto se vería expuesto a la apertura de procedimientos administrativos, debido proceso, y por consiguiente una suspensión. Por su parte el ingeniero manifiesta que en ocasiones, no da abasto con la carga de trabajo, dado que como se observó en el modelo de gestión, su labor no solo se enfoca en la gestión del mantenimiento sino que también está ligada al soporte técnico de otras áreas, razón por la cual en ocasiones se descuidan las funciones propias de la subárea, poniendo en riesgo la continuidad del servicio. Afectando esto directamente a los pacientes de los hospitales y al asegurado en general.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Del presente proyecto se concluye lo siguiente:

1. Se logra determinar con éxito la madurez de la unidad de mantenimiento, dando esta como resultado una madurez del 56% en cuanto a su gestión. Según la escala de medición utilizada esto significa: conciencia, lo cual quiere decir que existe una gestión de mantenimiento básica, pero se desconoce aún de filosofías del mantenimiento que ayudarían significativamente al mejoramiento del desempeño de la gestión. Es importante destacar la gran oportunidad de mejora que existe en la Subárea de Mantenimiento de la Lavandería Central.
2. Basándose en el principio de gestión por procesos de las normas ISO 9000(2000) y el modelo de excelencia empresarial de la EFQM (European Foundation for Quality Management) y de la mano con el modelo gestión institucional, se logra adaptar el modelo existente, según las necesidades del Área de Lavandería Central.
3. Se logra determinar la cantidad de talento humano necesario para el Subárea de Mantenimiento, tanto de técnicos como de personal profesional y administrativo. El estudio realizado muestra los resultados en la Tabla 5.8, la cual muestra la necesidad de contratar dos técnicos en equipo industrial, un ingeniero en mantenimiento industrial y un asistente administrativo, esto con el fin de no poner en riesgo la continuidad del servicio de lavandería, evitando contratiempos con los beneficiarios directos (Asegurado).

Recomendaciones

Respecto al presente proyecto se recomienda lo siguiente:

1. Brindar capacitaciones de sensibilización ante el cambio del mantenimiento tradicional, a la digitalización y con la asistencia de un software de mantenimiento.
2. Brindar el servicio de mantenimiento durante los tres turnos que la producción de la lavandería pone los equipos en operación.
3. Ordenar la unidad de mantenimiento y las áreas de producción mediante el procedimiento "DMI- P-GM-01, Procedimiento reconocimiento del universo de trabajo de mantenimiento", para codificar y procurar la estandarización de toda el Área de Lavandería, acorde a lo que estable la normativa de la CCSS.
4. Incorporar al modelo, un plan de gestión amigable con el medio ambiente, el cual esté validado por expertos en esa área.
5. Realizar un análisis de modos de falla y un RCM, para determinar las necesidades reales de mantenimiento.

7 Referencias

- García Garrido, S. (19 de Octubre de 2016). *http://www.renovetec.com/*. Obtenido de <http://www.renovetec.com/>: <http://www.renovetec.com/590-mantenimiento-industrial/110-mantenimiento-industrial/300-indicadores-en-mantenimiento>
- A, K. M. (1998). *Gestión del mantenimiento industrial*. Madrid, Fundación Repsol.
- 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 Berekindza.
- Caja Costarricense de Seguro Social . (2016). *Reseña histórica del Área de Lavandería Central*. San José.
- Caja Costarricense de Seguro Social. (19 de Octubre de 2016). *http://www.ccss.sa.cr/*. Obtenido de <http://www.ccss.sa.cr/>: <http://www.ccss.sa.cr/seguro/index.php/11-ccss/578-soco-la-herramienta-para-la-gestion-de-mantenimiento-migra-a-hospitales>
- Chaves Monge , R. (2015). *Diseño de un modelo para la gestión del mantenimiento en el Hotel Parador*. Cartago .
- COVENIN 2500(93). (1993). Manual para evaluar los sistemas de mantenimiento en la industrial. Venezuela.
- Dirección de Mantenimiento Institucional. (2015). *Modelo para Implementación de un sistema de gestión de mantenimiento basado en procesos en la CCSS*. San José.
- Pinilla, & Borrás, C. (Marzo de 2009). *Principios de mantenimiento*. Universidad Industrial de Santander-UIS.

Rodríguez Sanabria, A., Arroyo Oconitrillo, D., & Sáenz Hernández, F. (2016). *Metodología para determinación de necesidades de RH*. San José, Costa Rica.

Tavares, L. (s.f.). *Administración Moderna del Mantenimiento*. Novo Polo Publicaciones.

Anexos

Anexo 1

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, estirado)	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**

Manual de procedimientos para la implementación de un modelo de gestión de mantenimiento.



75
años

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

Este manual contiene todos los procedimientos propuestos por el Área de Administración de Mantenimiento Institucional en conjunto con el Área de Administración de Edificio de la CCSS, para la implementación de un Sistema de Gestión de Mantenimiento basado en Procesos en todas las unidades de Mantenimiento de la Institución.

**DMI -P-GM-01, Procedimiento para el
reconocimiento del universo de trabajo de
mantenimiento**



1. PROPÓSITO Y ALCANCE

Proporcionar un marco de referencia claro y estructurado, que permita a las unidades de ingeniería y mantenimiento estandarizar la forma en que se realiza el reconocimiento de su universo de trabajo, es decir todo aquel recurso físico sobre el cual se debe propiciar confiabilidad y disponibilidad. El objetivo del mismo, es la identificación de todo el recurso físico sujeto de mantenimiento, y las estrategias de mantenimiento a aplicar a cada uno dependiendo de su categorización.

2. RESPONSABILIDADES

2.1. La Jefatura de la unidad de ingeniería y mantenimiento: es el responsable de gestionar la realización del reconocimiento del universo de trabajo, así como de definir los tipos de mantenimiento a aplicar a cada uno de los elementos del recurso físico en conjunto con los coordinadores de las distintas especialidades.

2.2. Coordinador de la especialidad de “Obra Civil”: es el responsable de colaborar con el reconocimiento del universo de trabajo desde su ámbito de competencia.

2.3. Coordinador de la especialidad de “Electromecánica”: es el responsable de colaborar con el reconocimiento del universo de trabajo desde su ámbito de competencia.

2.4. Coordinador de la especialidad de “Equipo médico”: es el responsable de colaborar con el reconocimiento del universo de trabajo desde su ámbito de competencia.

3. DEFINICIONES

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 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.

Universo de trabajo: inventario de todos los equipos, instalaciones e infraestructura con que cuenta un establecimiento. El mismo permite conocer qué se tiene y qué estrategias de mantenimiento se le aplicarán a cada elemento dependiendo de su criticidad en el adecuado funcionamiento del establecimiento.

4. ACCIONES Y MÉTODOS

4.1. Identificación, codificación y clasificación de obra civil

4.1.1. Identificación de obra civil

4.1.1.1. La Jefatura de la unidad de ingeniería y mantenimiento debe gestionar la obtención de planos de las edificaciones que pertenezcan al establecimiento correspondiente. En caso de no contar con dichos planos deberán realizarse al menos croquis de dichas edificaciones y un estimado de los metros cuadrados de construcción de cada uno de los edificios; en cuanto sea posible contar con los planos actuales.

4.1.1.2. El coordinador de la especialidad de “Obra Civil” debe realizar con dichos planos o croquis una distribución **por piso** de los recintos funcionales para mantenimiento, los cuales permitirán ubicar de manera sencilla los elementos que se encuentren en dichos recintos.

Esta selección de recintos quedará a criterio de la unidad de ingeniería y mantenimiento, según se considere conveniente y tomando en consideración la facilidad de ubicación dentro de cada edificio y piso. Por tanto, podría realizarse tomando en cuenta divisiones o segregaciones con las que ya se cuente, tales como: departamentos, servicios, unidades programáticas. En la Figura 1 se muestra un ejemplo de dicha segregación por recintos.



4.1.1.3. De ser posible el coordinador de la especialidad de “Obra Civil” deberá contar con el dato de los metros cuadrados de construcción de cada edificio, piso y recinto. Caso contrario se deberá contar al menos con los metros cuadrados de construcción de cada uno de los edificios que pertenecen al establecimiento y que son sujetos de mantenimiento.

4.1.2. Codificación de la obra civil

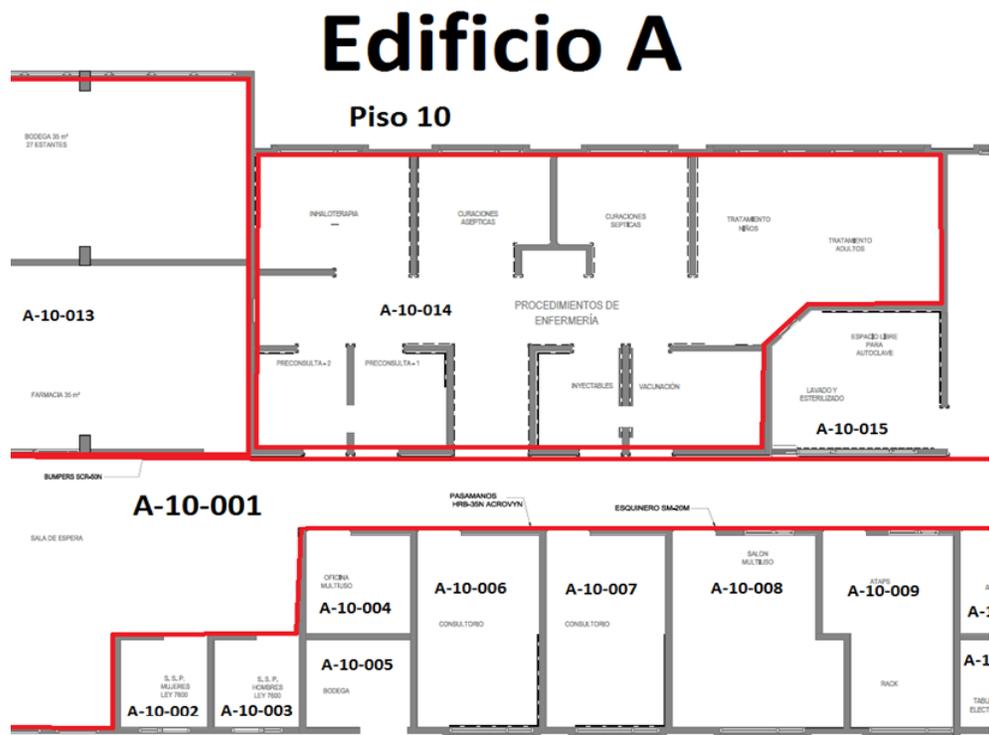
El coordinador de la especialidad de “Obra Civil” debe establecer para cada uno de los recintos identificados en los planos o croquis una codificación para mantenimiento, según la segregación realizada previamente. Este código, debe permitir la ubicación de estos recintos y los elementos que se encuentren dentro de estos. El código de localización estará compuesto de la siguiente manera:

Código de localización

CÓDIGO DEL EDIFICIO- CÓDIGO DEL PISO- CÓDIGO DEL RECINTO

Los códigos de edificios, el piso y el recinto deberán ser establecidos por la unidad de mantenimiento, procurando siempre la facilidad en la ubicación de los recintos. Todos los códigos pueden estar compuestos únicamente por números, por letras o alfanuméricos. A continuación se muestran algunos ejemplos de la conformación de dichos códigos.

- *A-15-002*: donde “A” es el edificio “15” es el piso y “002” el recinto.
- *C-02-045*: donde “C” es el edificio, “02” es el piso y “045” el recinto.
- *1-05-014*: donde “1” es el edificio, “05” es el piso y “014” el recinto.
- *E3-10-035*: donde “E3” es el edificio, “10” es el piso y “035” el recinto.



4.1.3. Clasificación de la obra civil misma observación del número

4.1.3.1. La priorización de atención para los elementos de obra civil, deberá realizarlo la Jefatura de la unidad de ingeniería y mantenimiento en conjunto con el coordinador de la especialidad de "Obra Civil" y tomando en consideración el siguiente listado de elementos de obra civil considerados como prioritarios:

- Baterías de baños
- Fachadas
- Cubiertas de techo
- Áreas asépticas
- Áreas primordiales para la atención a usuarios



4.2. Identificación, codificación y clasificación de instalaciones electromecánicas

4.2.1. Identificación y clasificación de instalaciones

4.2.1.1. La Jefatura de la unidad de ingeniería y mantenimiento en conjunto con el coordinador de la especialidad de “Electromecánica”, debe gestionar la obtención de planos de las instalaciones electromecánicas del establecimiento. En caso de no contar con estos, se pueden gestionar los mismos en el momento en que se realicen las intervenciones de mantenimiento a dichas instalaciones, de manera que poco a poco se puedan obtener.

Sobre la clasificación de las instalaciones, es importante mencionar que estas no deben clasificarse como un todo, sino que cada uno de los equipos que la conforman dará la priorización de atención dependiendo de la clasificación que se considera en el Apartado 4.3 de este procedimiento.

A modo de referencia, a continuación se numeran los sistemas electromecánicos considerados como esenciales (básicos para el funcionamiento de un establecimiento de salud) según lo indica la Norma NFPA 99, en su apartado **12.5.3.3.6.5 Essential Utilities**. La idea de esta referencia es que dichos sistemas y sus componentes sean considerados como prioritarios en el momento de establecer programas de mantenimiento preventivo, dada la importancia que representan en la prestación de servicios, todo esto en conjunto con la clasificación de bienes muebles establecida en el Apartado 4.3.

- Sistema eléctrico
- Sistema de agua potable
- Sistema de aguas negras y servidas
- Sistema de aire acondicionado, ventilación y calefacción (HVAC)
- Sistemas de protección contra incendios
- Sistema de suministro de combustible para los servicios
- Sistema de gases medicinales y sistemas de vacío



4.2.2. Codificación de instalaciones electromecánicas

4.2.2.1. La Jefatura de la unidad de ingeniería y mantenimiento en conjunto con el coordinador de la especialidad de “Electromecánica”, deben realizar la codificación de todas las instalaciones electromecánicas que se encuentran en el establecimiento.

El código estará compuesto de la siguiente manera:

Código instalaciones electromecánicas

CÓDIGO DE UNIDAD EJECUTORA- CÓDIGO DE LA INSTALACIÓN

Los códigos de las instalaciones electromecánicas a utilizar se muestran a continuación:

Tabla 1. Código de identificación instalaciones electromecánicas, área técnica eléctrica

Área Técnica	Sistema Electromecánico	Código de la instalación
Eléctrica	Eléctrico de Respaldo	IN01
Eléctrica	Emergencia de potencia de baja tensión (U <=600V)	IN02
Eléctrica	Iluminación de emergencia	IN03
Eléctrica	Iluminación obra exteriores	IN04
Eléctrica	Iluminación obra interiores	IN05
Eléctrica	Normal de potencia de baja tensión (U <=600V)	IN06



Eléctrica	Paneles solares	IN07
Eléctrica	Pararrayos	IN08
Eléctrica	Potencia de mediana tensión (600V <U <=34.5kV)	IN09
Eléctrica	Puestas a tierra	IN10
Eléctrica	Subestaciones Eléctricas	IN11
Eléctrica	Transferencias Eléctricas	IN12

Tabla 2. Código de identificación instalaciones electromecánicas, área técnica electromecánica

Área Técnica	Sistema Electromecánico	Código de la instalación
Electromecánica	Agua caliente (sistema de suministro y retorno)	IN13
Electromecánica	Aguas negras	IN14
Electromecánica	Aguas negras-servidas (en conjunto)	IN15



Electromecánica	Aguas pluviales	IN16
Electromecánica	Aguas servidas	IN17
Electromecánica	Aire acondicionado (acondicionamiento de aire por medios hidráulicos)	IN18
Electromecánica	Aire acondicionado (Circulación de agua en torre de enfriamiento)	IN19
Electromecánica	Aire acondicionado (sistema de ductos de suministro de AC)	IN20
Electromecánica	Aire acondicionado (sistema de retorno de agua helada)	IN21
Electromecánica	Aire acondicionado (sistema de retorno de aire e ingreso de aire fresco)	IN22
Electromecánica	Aire acondicionado (sistema de suministro de agua helada)	IN23
Electromecánica	Aire acondicionado por expansión directa	IN24



Electromecánica	Aire acondicionado por VRV	IN25
Electromecánica	Aire comprimido industrial	IN26
Electromecánica	Almacenamiento Agua potable	IN27
Electromecánica	Almacenamiento Búnker	IN28
Electromecánica	Almacenamiento de Diésel	IN29
Electromecánica	Almacenamiento Gasolina	IN30
Electromecánica	Almacenamiento GLP (Gas licuado de petróleo)	IN31
Electromecánica	Ascensores	IN32
Electromecánica	Bandas transportadoras	IN33
Electromecánica	Correo neumático	IN34
Electromecánica	Extracción de aire	IN35
Electromecánica	Inyección de aire fresco	IN36
Electromecánica	Planta de tratamiento	IN37



Electromecánica	Riego	IN38
Electromecánica	Tratamiento de agua potable	IN39
Electromecánica	Vapor (sistema de suministro vapor y retorno de condensados)	IN40

Tabla 3. Código de identificación instalaciones electromecánicas, área técnica gases médicos

Área Técnica	Sistema Electromecánico	Código de la instalación
Gases médicos	Aire Dental	IN41
Gases médicos	Aire médico	IN42
Gases médicos	Alarma de gases médicos	IN43
Gases médicos	Dióxido de carbono	IN44
Gases médicos	Evacuación de gases anestésicos WAGD	IN45
Gases médicos	Heliox	IN46



Gases médicos	Óxido nitroso	IN47
Gases médicos	Oxígeno	IN48
Gases médicos	Vacío médico	IN49

Tabla 4. Código de identificación instalaciones electromecánicas, área técnica
Sistemas de Alarma, Detección y Supresión de Incendios

Área Técnica	Sistema Electromecánico	Código de la instalación
Sistemas de Alarma, Detección y Supresión de Incendios	Detección y alarma de incendios	IN50
Sistemas de Alarma, Detección y Supresión de Incendios	Presurización de escaleras de evacuación	IN51
Sistemas de Alarma, Detección y Supresión de Incendios	Supresión de incendios a base de agua	IN52



Sistemas de Alarma, Detección y Supresión de Incendios	Supresión de incendios a base de CO2	IN53
Sistemas de Alarma, Detección y Supresión de Incendios	Supresión de incendios a base de gas limpio (gas inerte)	IN54
Sistemas de Alarma, Detección y Supresión de Incendios	Supresión de incendios a base de químico húmedo	IN55
Sistemas de Alarma, Detección y Supresión de Incendios	Supresión de incendios a base de químico seco	IN56
Sistemas de Alarma, Detección y Supresión de Incendios	Supresión para cocinas con gas K.	IN57



**Tabla 5. Código de identificación instalaciones electromecánicas, área técnica
Seguridad y Telecomunicaciones**

Área Técnica	Sistema Electromecánico	Código de la instalación
Seguridad y Telecomunicaciones	Cableado Estructurado	IN58
Seguridad y Telecomunicaciones	CATV	IN59
Seguridad y Telecomunicaciones	CCTV	IN60
Seguridad y Telecomunicaciones	Control de acceso	IN61
Seguridad y Telecomunicaciones	Datos	IN62
Seguridad y Telecomunicaciones	Intercomunicadores	IN63
Seguridad y Telecomunicaciones	Llamado de enfermeras	IN64
Seguridad y Telecomunicaciones	Radiocomunicación	IN65



Seguridad y Telecomunicaciones	Relojes	IN66
Seguridad y Telecomunicaciones	Sonido	IN67
Seguridad y Telecomunicaciones	Telefonía	IN68
Seguridad y Telecomunicaciones	Telemetría/Monitoreo, Control y Adquisición de Datos(BMS, SCADA, entre otros)	IN69
Seguridad y Telecomunicaciones	Voz	IN70

A continuación se muestran algunos ejemplos de la conformación de dichos códigos.

- 3107-IN16: donde “3107” es el la Unidad Ejecutora del Área de Administración de Edificios y “IN16” es el sistema de aguas pluviales.
- 3107- IN50: donde “3107” es el la Unidad Ejecutora del Área de Administración de Edificios y “IN50” es el sistema de detección y alarma de incendios.
- 3107- IN04: donde “3107” es el la Unidad Ejecutora del Área de Administración de Edificios y “IN04” es el sistema de Iluminación obra exteriores.



4.3. Identificación, codificación y clasificación de bienes muebles

4.3.1. Identificación de bienes muebles

4.3.1.1. La Jefatura de la unidad de ingeniería y mantenimiento solicita al encargado de activos del establecimiento, un listado de todos los equipos médicos y equipos industriales del establecimiento, registrados en el Sistema de Control de Bienes Muebles (SCBM).

4.3.1.2. La Jefatura de la unidad de ingeniería y mantenimiento verifica dentro de listado, para cada uno de estos activos la siguiente información:

- Placa
- Nombre (descripción)
- Ubicación física
- Modelo
- Serie
- Marca
- Representante

En caso de no contar con dichos datos, la Jefatura de la unidad de ingeniería y mantenimiento deberá realizar un plan para completar dicha información de manera gradual, de manera que poco a poco está información pueda ser obtenida.

El objetivo de dicha información, es conocer cuáles son los activos que se deben mantener dentro del establecimiento, así como su prioridad de atención, lo cual incidirá de manera directa en la estrategia de mantenimiento que se establezca posteriormente.

4.3.2. Codificación de bienes muebles

4.3.2.1. Para el caso de los activos que cuenten con placa, la codificación estará dada por la “Placa” ya definida en el SCBM. Dicha placa tiene asociada una ubicación y todas las características antes mencionadas.

4.3.2.2. Para los equipos electromecánicos que no cuenten con placa, la Jefatura de la unidad de ingeniería y mantenimiento en conjunto con el coordinador de la especialidad de “Electromecánica” realizará la codificación de estos bienes muebles. El código estará compuesto de la siguiente manera:



CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN- CONSECUTIVO

Los códigos de identificación de los equipos electromecánicos a utilizar, se muestran a continuación:

Equipo electromecánico	Código de identificación
Actuadores y Cilindros Neumáticos	N
Actuadores y Cilindros Hidráulicos	H
Banco de Capacitores	BACP
Bomba Centrífuga	BC
Bomba de calor	BCA
Bomba de recirculación	BRC
Bomba de vacío	BVAC
Bomba Desplazamiento Positivo	BDP
Bomba Sumergible	BS
Bomba Vertical	BV
Equipo	Código



Bombas jockey (sostenedora de presión)	BJ
Brida	O
Caja Reductora	CAR
Caldera	CAL
Cassette de techo	CST
Cilindro de gas médico	CIL
Columna Cielítica Gases Médicos	CIGM
Compresor de Tornillo	CT
Compresor	C
Compresor Pistón	CP
Contactador (arrancador)	K
Contenedor Criogénico a granel	CCG
Contenedor de combustible (GLP, Diésel, Gasolina)	CCOM



Controlador Lógico Programable	PLC
Deshumificadores	DHM
Detector de Calor	DC
Detector de Flama	DF
Detector de Humo	DH
Dewar	DW
Electroválvula	EV
Estación Manual del Sistema Contra Incendio	ESM
Extractor	Ext
Fancoil	FAC
Filtro	F
Gabinetes Contra Incendio	GCI
Humificador	HM
Instrumentación y Sensores	I



Intercambiador de Calor	INC
Lavadora de ropa	LAV
Luminarias	LM
Luz estroboscópica	LZE
Manifold (cabezal de : Oxígeno(O ₂), Acetileno(C ₂ H ₂), Aire, Dióxido de Carbono (CO ₂), Gases Inertes: Nitrógeno(N), Argón(Ar), Heliox(He))	MD
Monitor de Monóxido de Carbono CO	MCO
Monitor de Punto de Rocío	MPR
Motor de Combustión Interna	MCO
Motor Eléctrico	ME
Panel de Alarmas	PALM
Panel de Control	PCON
Pantallas táctiles	HMI



Planchador de ropa	PL
Planta Electrógena	PLEC
Planta Generadora de O ₂ por tamizaje molecular	PSA
Relé	KR
Rociador	ROC
Secador de Aire	SA
Secadora de ropa	SEC
Siamesa	SS
Tableros Eléctricos	TE
Tanque de Agua Potable	TAP
Tanque de Condensados	TCOD
Tanque de Expansión	TEXP
Tanque Hidroneumático	TH
Tanque Séptico	TSEP



Toma de Pared Gases Médicos	TPGM
Tomacorrientes	TC
Torre de Enfriamiento	TEN
Transformador	TRFO
Tubería	T
Unidad Condensadora	UC
Unidad Evaporadora	UE
Unidad generadora de agua Helada Chiller	CH
Unidad Manejadora de Aire	UMA
Válvulas	V
Variador de Frecuencia	VFD
Ventilador	Vent



A continuación se muestran algunos ejemplos de la conformación de dichos códigos.

- *BVac1 – BVac2- BVac3*
- *UMA20- UMA30-UMA35*
- *LAV1- LAV 4- LAV7*

Clasificación de bienes muebles

4.3.2.3. La Jefatura de la unidad de ingeniería y mantenimiento en conjunto con los coordinadores de las especialidades de “Obra Civil”, “Electromecánica” y “Equipo médico”, deben realizar para todos los activos identificados en el Apartado 4.3.1., la clasificación de dichos activos.

Esta clasificación está definida por la aplicación los siguientes cuatro criterios y sus respectivos niveles.

Criterio 1 Riesgo: Efectos adversos que el fallo del equipo o bien mueble puede causar a los usuarios

Nivel 1: El fallo del equipo o bien mueble trae riesgos dañinos para los usuarios internos y externos.

Nivel 2: El fallo del equipo o bien mueble trae consigo riesgos menores para los usuarios internos y externos.

Nivel 3: El fallo del equipo o bien mueble no trae riesgos para los usuarios internos y externos.

Criterio 2 Afectación: Grado en que se puede ver afectada la atención de los servicios

Nivel 1: El fallo del equipo o bien mueble provoca la interrupción total de un proceso para la atención que se les brinda a los usuarios internos y externos.

Nivel 2: El fallo del equipo o bien mueble provoca la interrupción de un componente o elemento que forma parte de un proceso o que interviene en la atención que se le brinda a los usuarios internos y externos.



Nivel 3: Existen equipos (o bienes muebles) similares disponibles y la posibilidad de alternarlos inmediatamente, al ocurrir el fallo, sin producir afectaciones a los procesos o en la atención brindada a los usuarios internos y externos.

Criterio 2 Utilización: Se relaciona directamente con el período de uso del equipo o bien mueble, en un tiempo determinado

Nivel 1: El equipo o bien mueble es utilizado con mucha frecuencia (más de 8 horas diarias).

Nivel 2: El equipo o bien mueble es utilizado entre 4 y 8 horas diarias.

Nivel 3: El equipo o bien mueble es de uso ocasional.

Criterio 3 Frecuencia: Cantidad de fallos por periodo de utilización (Fallos / unidad de tiempo).

Nivel 1: Paros reiterados por fallas en promedio mayor a 2 por año.

Nivel 2: Paros ocasionales por fallas en promedio mayor a 1 y menor o igual a 2 por año.

Nivel 3: Paros poco frecuente por fallas en promedio igual a 0 o menor o igual a 1 por año.

Para facilitar su aplicación en la Figura 2 se muestra un árbol de decisión con los criterios antes mencionados:

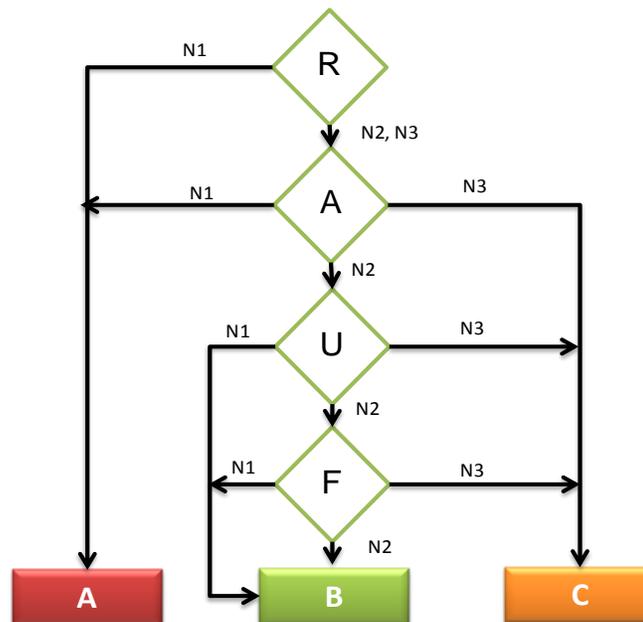


Figura 2. Árbol de decisión para clasificación de bienes muebles

Aquellos equipos clasificados como “A”, serán aquellos sobre los cuales se debe tener más control, es decir tendrán que contar con altos niveles de disponibilidad y confiabilidad (deberá ser incluido de forma prioritaria dentro del programa de mantenimiento). Los “B” y “C” son equipos sobre los cuales el control puede ser más reducido, pero siempre sin dejar de lado que también deben estar en la medida de lo posibles, disponibles y confiables para la prestación de servicios (estos podrán ser incluidos en la programación del mantenimiento según los requerimientos y posibilidades de cada establecimiento).

4.4. Definición de la estrategia de mantenimiento a aplicar al recurso físico

4.4.1. La Jefatura de la unidad de ingeniería y mantenimiento en conjunto con los coordinadores de la especialidad de “Obra Civil”, “Electromecánica” y “Equipo médico”, deben establecer anualmente la estrategia de mantenimiento a aplicar para cada uno de los elementos del recurso físico.

Esta definición se realizará tomando en consideración la clasificación de obra civil, instalaciones electromecánica y bienes muebles definida en los Apartado 4.1., 4.2. y 4.3. de este procedimiento, además del criterio de oportunidad, compras por demanda u otros que se consideren oportunos.

Las estrategias de mantenimiento, serán al menos las siguientes:



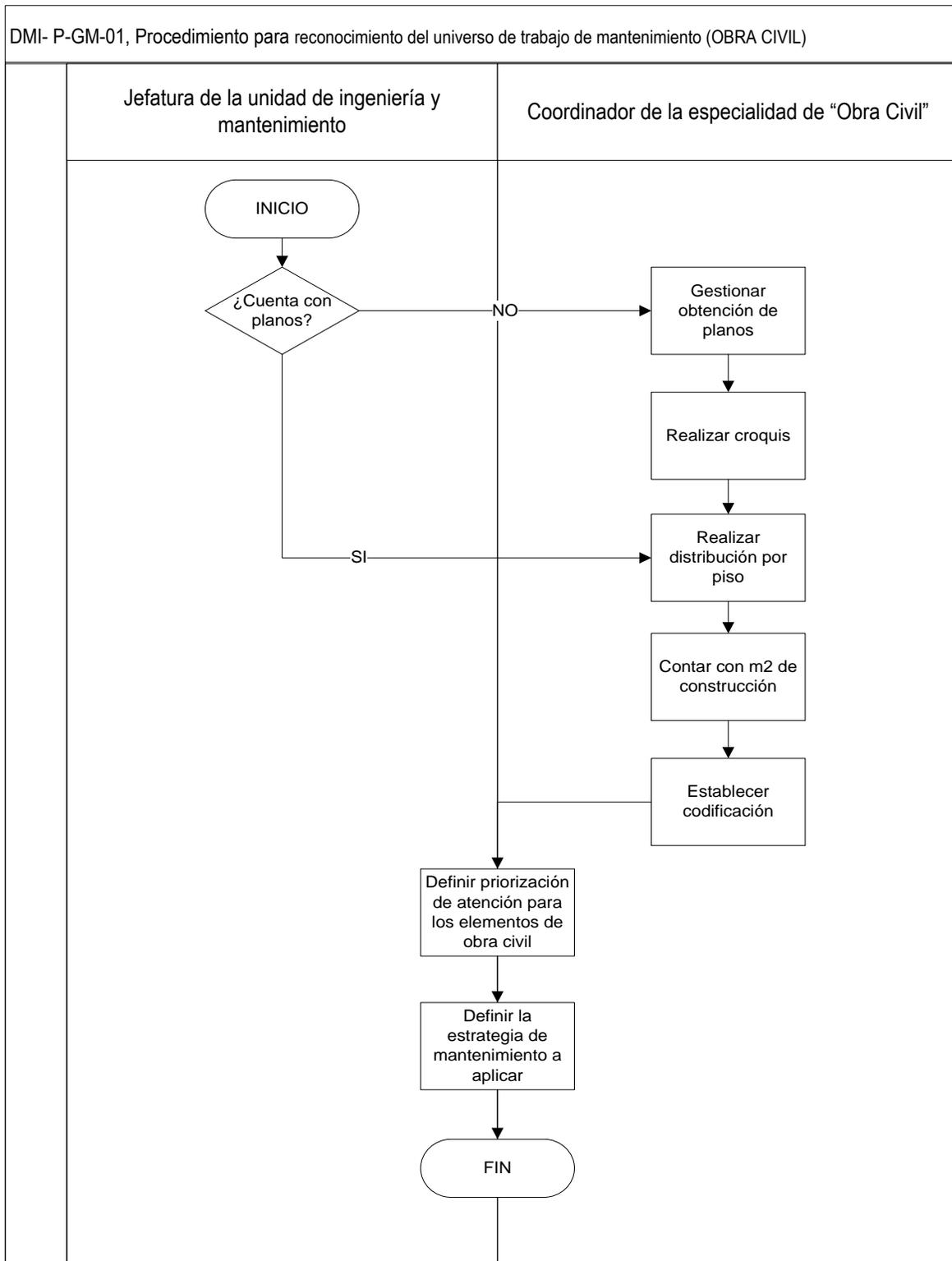
- Mantenimiento correctivo (estrategia operativa)
- Mantenimiento preventivo (estrategia operativa)
- Mantenimiento predictivo (estrategia operativa)
- Mantenimiento contratado (estrategia administrativa)
- Mantenimiento con recurso propio (estrategia administrativa)

Tal como se indica en el apartado anterior, al recurso físico clasificado como “A” se le deberán aplicar filosofías o estrategias de mantenimiento que aseguren su máxima confiabilidad y disponibilidad; tal como lo indica el Artículo 46 del Reglamento del Sistema de Gestión de Mantenimiento. Al recurso físico que se le brinde este tipo de mantenimiento será el incluido dentro del Programa de Mantenimiento.

Es importante destacar que algunos tipos de mantenimiento correctivo pueden también ser programados en el tiempo (mantenimiento mayor y puestas a punto).

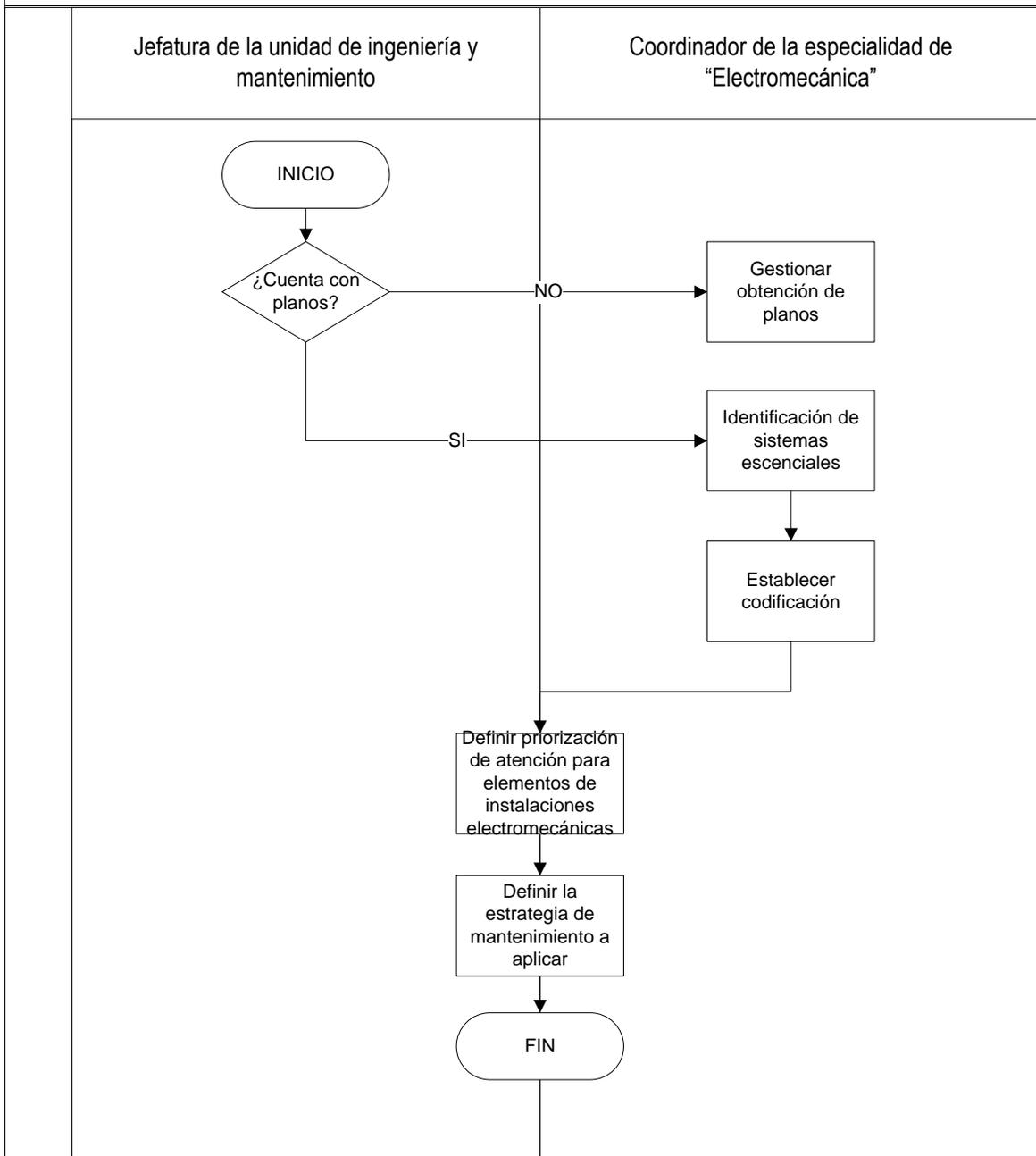


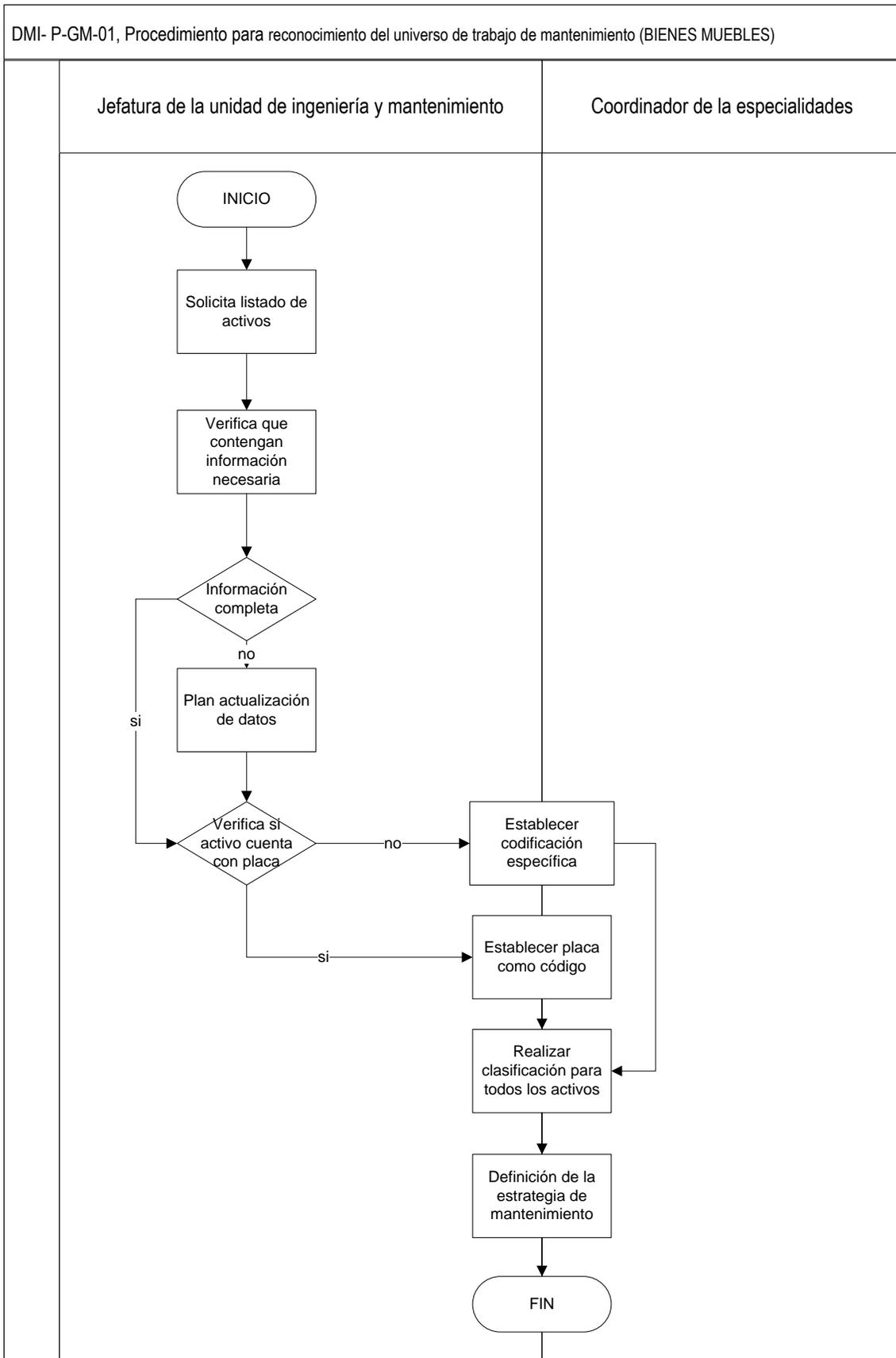
5. DIAGRAMA DE FLUJO





DMI- P-GM-01, Procedimiento para reconocimiento del universo de trabajo de mantenimiento (ELECTROMECAÁNICA)







6. DOCUMENTOS Y REFERENCIAS

7. FORMULARIOS

Ninguno

8. REGISTROS

Ninguno

Historial de cambios del documento

Solicitud para Modificar Documentación N°	Modificación Realizada

Revisado y aprobado por:

Revisado por
Ing. Teófilo Peralta Gómez
Jefe AAE

Aprobado por
Ing. Juan César Rojas Aguilar
Director DMI

**DMI-P-GM-02
PREVENTIVO**

GESTIÓN

MANTENIMIENTO



1. PROPÓSITO Y ALCANCE

Proporcionar un marco de referencia claro y estructurado, que permita a las unidades de ingeniería y mantenimiento estandarizar la forma en que se realizan la gestión de trabajos de mantenimiento preventivo, desde el momento de la programación de dichas tareas hasta la ejecución de las mismas.

2. RESPONSABILIDADES

2.1. Jefatura de la unidad de ingeniería y mantenimiento: es el responsable de la gestión de mantenimiento preventivo del establecimiento.

2.2. Coordinador de la especialidad de “Obra Civil”: es el responsable de realizar las rutinas y programación del mantenimiento, en su ámbito de competencia.

2.3. Coordinador de la especialidad de “Electromecánica”: es el responsable de realizar las rutinas y programación del mantenimiento, en su ámbito de competencia.

2.4. Coordinador de la especialidad de “Equipo médico”: es el responsable de realizar las rutinas y programación del mantenimiento, en su ámbito de competencia.

2.5. Personal técnico: funcionario de la unidad de ingeniería y mantenimiento responsable de la ejecución en sitio de los trabajos de mantenimiento correctivo.

2.6. Supervisor de mantenimiento: responsable de realizar la supervisión de los trabajos que realizan los técnicos de mantenimiento.

2.7. Encargado de bodega o proveeduría: es el responsable de gestionar la compra y entrega de los materiales necesarios para ejecutar los trabajos de mantenimiento correctivo.

2.8. Encargado de la inclusión de labores de mantenimiento en el SOCO: responsable de realizar el ingreso de las labores de mantenimiento en el SOCO de manera anual, así como las modificaciones que puedan realizarse en el año.



3. DEFINICIONES

SOCO: Sistema operación control y mantenimiento. **Por medio de este sistema se tramita en forma automatizada las actividades de gestión de mantenimiento de edificios que pertenecen a oficinas centrales. Entre otras funciones se genera: solicitudes, registro de la atención técnica y administrativa, costos, materiales y seguimiento.**

4. ACCIONES Y MÉTODOS

4.1. Elaboración de rutinas de mantenimiento preventivo

- 4.1.1. Una vez que se cuenta con el reconocimiento del universo de trabajo realizado por medio del procedimiento DMI- P-GM-01, la Jefatura de la unidad de ingeniería y mantenimiento en conjunto con los coordinadores de las especialidades de “Electromecánica”, “Equipo médico y “Obra Civil”, realizan una sesión de trabajo con el fin de verificar el formato a utilizar para la elaboración de rutinas de los equipos, sistemas o instalaciones a los cuales se haya definido realizarles mantenimiento preventivo. Para la definición de dicho formato deben tomarse las consideraciones dadas en la “Guía para la elaboración de rutinas de mantenimiento preventivo” (GIT-I-GR-111).
- 4.1.2. Una vez que se cuenta con dicho formato establecido los coordinadores de las especialidades de “Electromecánica”, “Equipo médico y “Obra Civil”, proceden a elaborar las rutinas de los equipos, sistemas o instalaciones definidas. Para su elaboración total pueden realizar una programación, la cual les permita, de manera paulatina, realizar todas las rutinas necesarias. Para la confección de las rutinas se puede requerir la participación de los técnicos y supervisores de mantenimiento.
- 4.1.3. Los coordinadores de las especialidades de “Electromecánica”, “Equipo médico y “Obra Civil”, realizan el almacenamiento (físico o digital) de las rutinas elaboradas, así como su actualización cuando se considere necesario.



4.2. Gestión de labores de mantenimiento preventivo

- 4.2.1. La Jefatura de la unidad de ingeniería y mantenimiento en conjunto con los coordinadores de las especialidades de “Electromecánica”, “Equipo médico y “Obra Civil”, establecen una vez al año la programación de las actividades de mantenimiento preventivo que se realizarán durante ese año. Para su elaboración deben tomar en consideración lo establecido en la “Guía para la elaboración del Programa de Mantenimiento del Recurso Físico en las Unidades de la Caja Costarricense de Seguro Social” (GIT-I-GR-110).
- 4.2.2. Los coordinadores de las especialidades de “Electromecánica”, “Equipo médico y “Obra Civil”, envían anualmente la programación del mantenimiento al encargado de la inclusión de labores de mantenimiento en el SOCO.
- 4.2.3. El encargado de la inclusión de labores de mantenimiento en el SOCO, realiza el ingreso de dichas labores en el SOCO. En caso de requerirse alguna actualización sobre estas labores, los coordinadores de las especialidades de “Electromecánica”, “Equipo médico y “Obra Civil”, deben comunicarlás para proceder con el cambio en el SOCO.
- 4.2.4. El coordinador de la especialidad respectivo recibe por medio de correo electrónico (de manera automática por medio del SOCO) notificación de la actividad de mantenimiento preventivo a realizar, según la frecuencia indicada en el programa de mantenimiento.
- 4.2.5. El coordinador de la especialidad realiza la asignación del trabajo al personal técnico que tenga disponible en ese momento.
- 4.2.6. El coordinador de la especialidad entrega al personal técnico el número de solicitud asignada, la unidad usuaria y una breve descripción del trabajo a realizar (rutina de mantenimiento a realizar, lista de chequeo).
- 4.2.7. El personal técnico se dirige a la unidad usuaria y se presenta como colaborador de la unidad de ingeniería y mantenimiento; realiza una inspección de labor a realizar y levanta un listado de las posibles mejoras que también hubiera que realizar.
- 4.2.8. El personal técnico levanta un listado de los posibles materiales a utilizar en la realización del trabajo e indica al coordinador de la especialidad dicho listado.
- 4.2.9. El coordinador de la especialidad ingresa al SOCO para verificar la existencia en bodega de los materiales indicados por el personal técnico y realiza la solicitud de los mismos por medio del formulario digital “Solicitud de materiales” (DMI-F-GM-001). En caso de que no se cuente con alguno

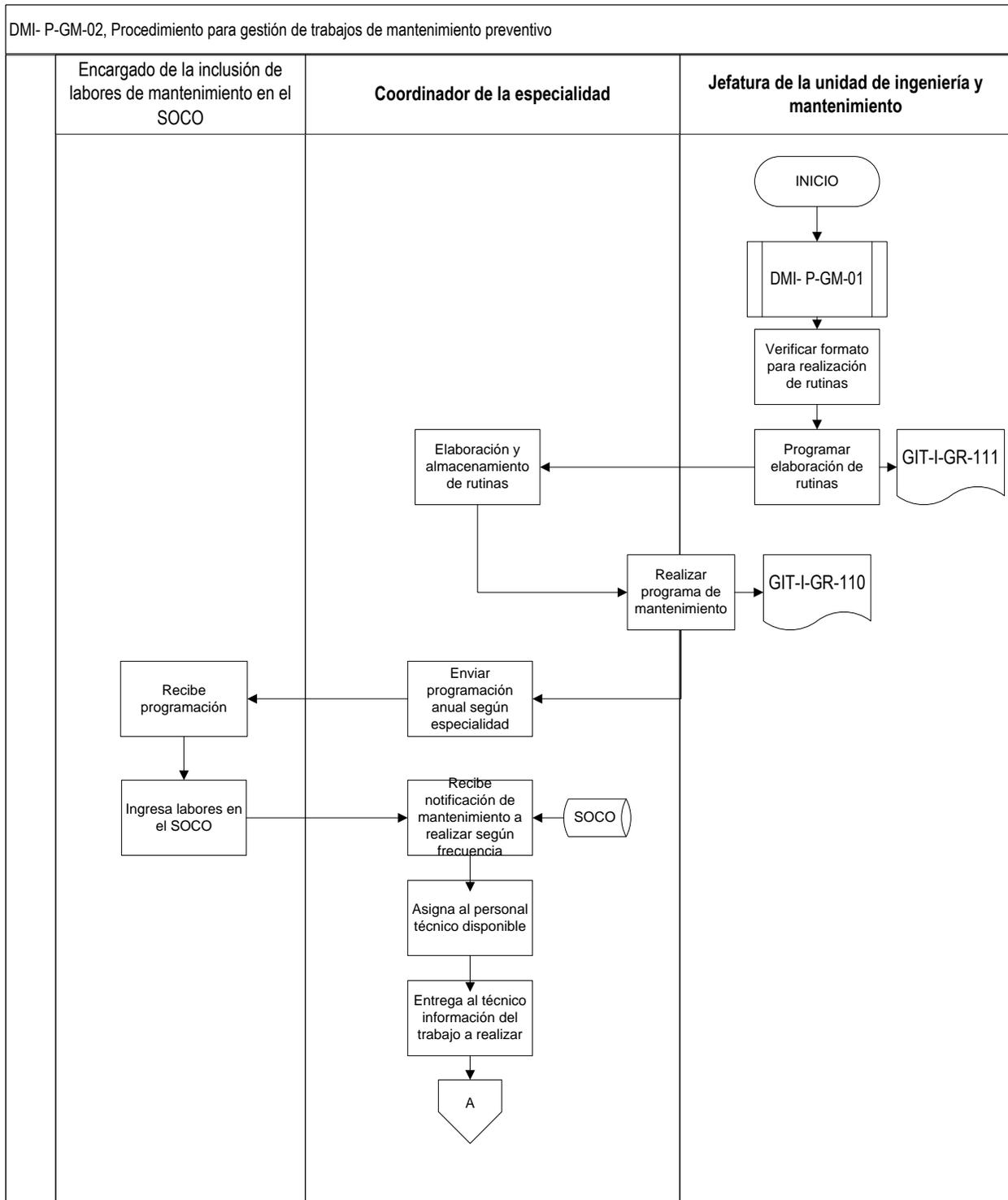


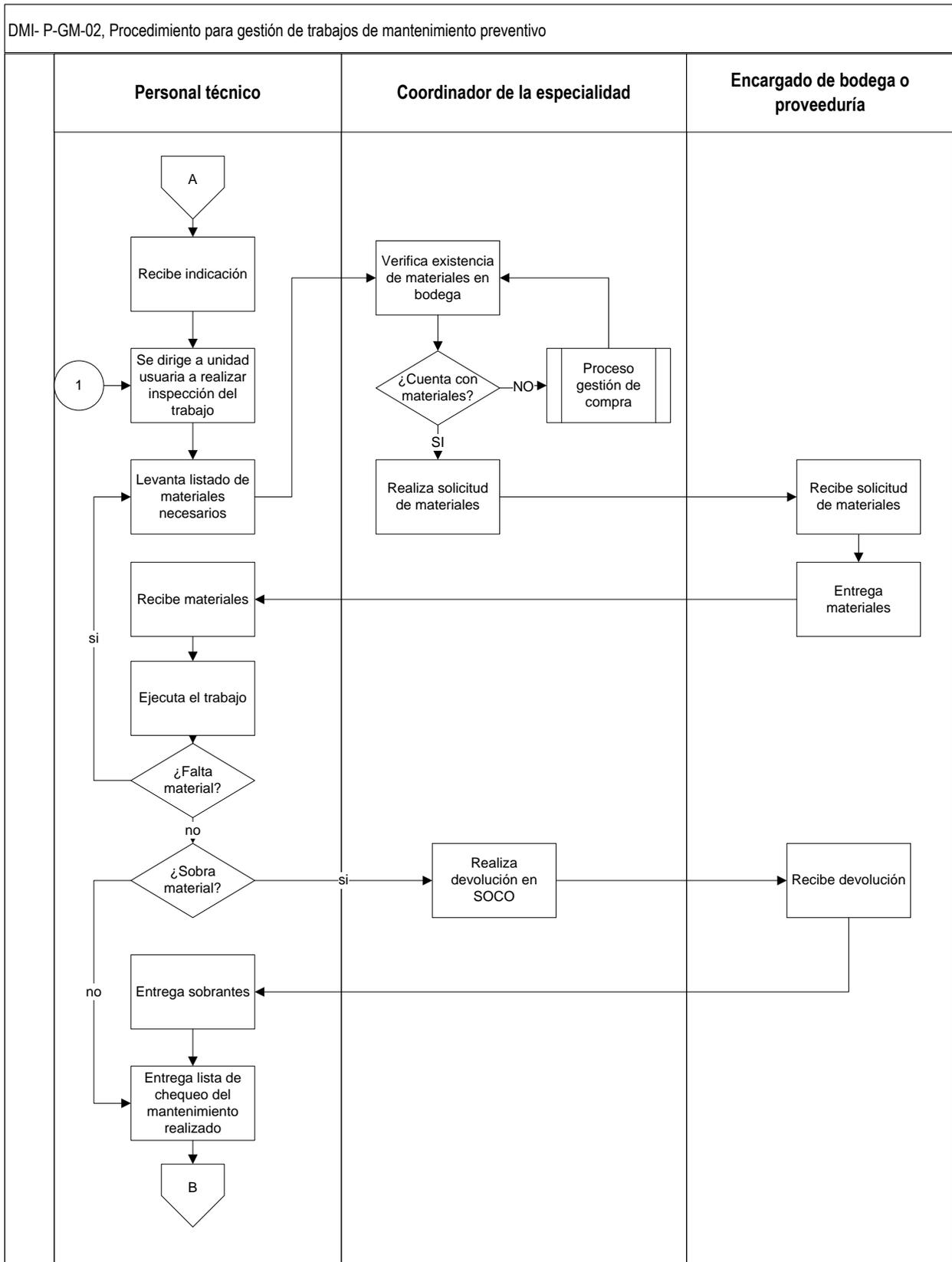
de los materiales debe coordinar con el encargado de bodega o proveeduría para que gestione la compra de dicho material.

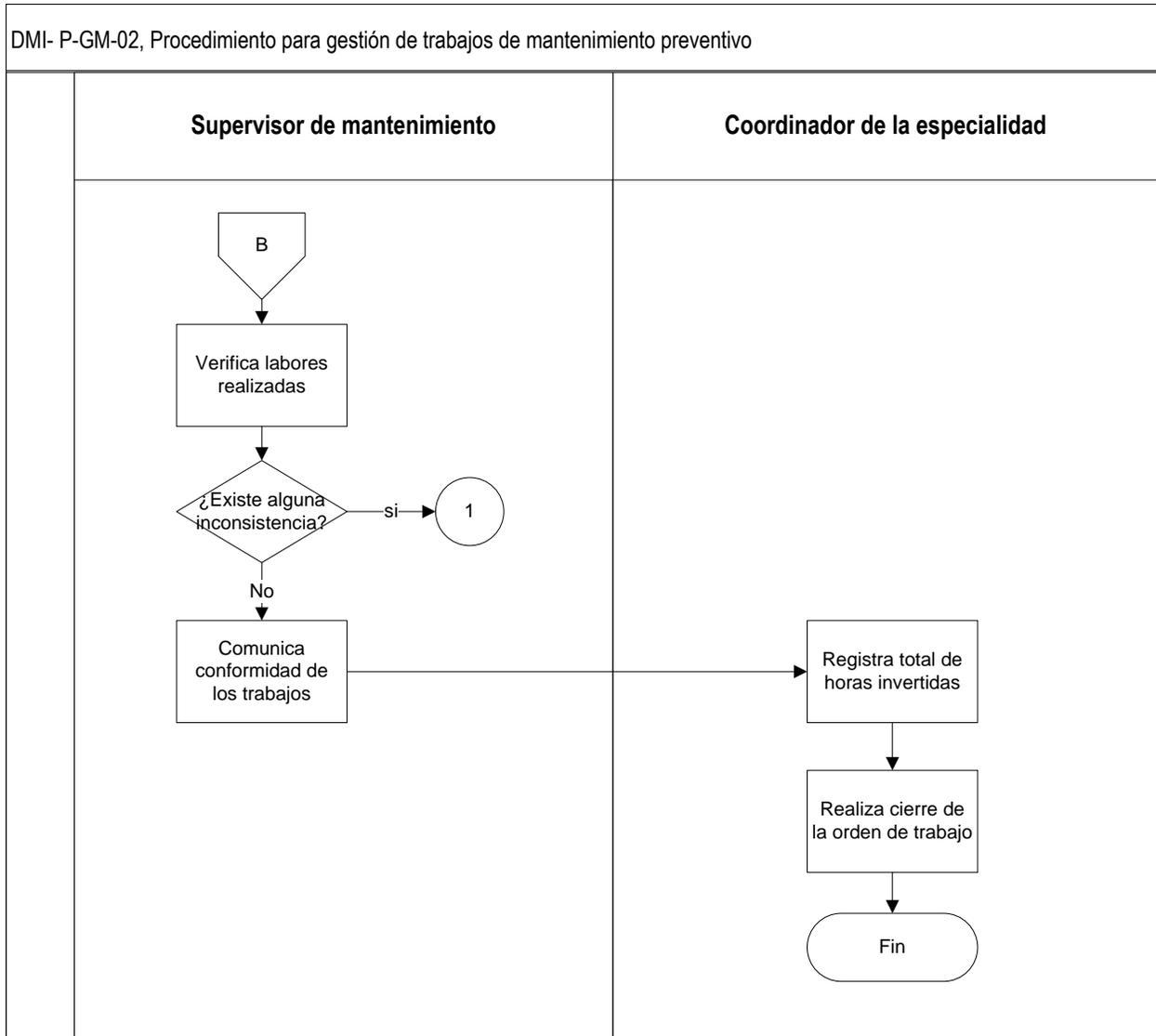
- 4.2.10. El encargado de bodega o proveeduría recibe, mediante correo electrónico, la solicitud de salida de materiales, para su autorización imprime el formulario “Solicitud de materiales” (DMI-F-GM-001) y entrega los mismos.
- 4.2.11. El personal técnico recibe los materiales y firma en conjunto con el encargado de bodega o proveeduría la recepción de los mismos en el formulario “Solicitud de materiales” (DMI-F-GM-001).
- 4.2.12. El personal técnico ejecuta los trabajos verificados en el punto 4.2.6.
- 4.2.13. En caso de que el material solicitado no sea el suficiente para realizar el trabajo, el personal técnico debe realizar la solicitud correspondiente. Volver al punto 4.2.9
- 4.2.14. En caso de contar con algún sobrante de material, el técnico debe indicarlo al coordinador de la especialidad; el cual ingresa al SOCO y hace la gestión de devolución por medio del formulario digital “Devolución de materiales” (DMI-F-GM-002)
- 4.2.15. El encargado de bodega o proveeduría recibe mediante correo electrónico la solicitud de devolución de materiales, para su autorización, impresión del formulario “Devolución de materiales” (DMI-F-GM-002) y recepción de los mismos.
- 4.2.16. Una vez recibidos los materiales, el encargado de la bodega o proveeduría firma en conjunto con el personal técnico el formulario “Devolución de materiales” (DMI-F-GM-002).
- 4.2.17. El técnico de mantenimiento entrega al supervisor de mantenimiento la “Lista de chequeo” de la rutina realizada en donde se muestran las labores realizadas.
- 4.2.18. El supervisor de mantenimiento verifica que la realización de la rutina de mantenimiento preventivo es la adecuada. En caso de encontrar alguna inconsistencia el técnico procede a realizar la reparación respectiva. (Ver punto 4.2.12)
- 4.2.19. El supervisor de mantenimiento comunica al coordinador de la especialidad la conformidad en los trabajos realizados, y notifica al técnico al respecto.
- 4.2.20. El coordinar de la especialidad ingresa al SOCO para registrar la totalidad de horas invertidas por el personal técnico en la ejecución del trabajo.
- 4.2.21. El coordinar de la especialidad realiza el cierre de la orden de trabajo en el SOCO.



5. DIAGRAMA DE FLUJO









6. DOCUMENTOS Y REFERENCIAS

Manual de Usuario SOCO CGI-GADMIN-0006-2013-DOC

Procedimiento reconocimiento del universo de trabajo de mantenimiento, DMI- P-GM-01,

Guía para la elaboración de rutinas de mantenimiento preventivo, GIT-I-GR-111.

Guía para la elaboración del Programa de Mantenimiento del Recurso Físico en las Unidades de la Caja Costarricense de Seguro Social, GIT-I-GR-110.

7. FORMULARIOS

DMI-F-GM-001

DMI-F-GM-002

8. REGISTROS

Ninguno

Historial de cambios del documento

Solicitud para Modificar Documentación N°	Modificación Realizada
Creación de documento	03-03-16



Revisado y aprobado por:

Revisado por
Ing. Teófilo Peralta Gómez
Jefe AAE

Aprobado por
Ing. Juan César Rojas Aguilar
Director DMI

DMI- P-GM-03, Procedimiento para gestión de trabajos de mantenimiento correctivo



1. PROPÓSITO Y ALCANCE

Proporcionar un marco de referencia claro y estructurado que permita a las unidades de ingeniería y mantenimiento estandarizar la forma en que se realizan la gestión de trabajos de mantenimiento correctivo, desde el momento en que las mismas son solicitadas por las unidades usuarias hasta el momento en que dichas solicitudes son atendidas.

2. RESPONSABILIDADES

2.1. Unidad usuaria: son los usuarios de los servicios de ingeniería y mantenimiento del establecimiento.

Encargados de realizar la solicitud formal de todos aquellos trabajos de mantenimiento correctivo. Dentro de cada una de las unidades o servicios institucionales deberá existir al menos un funcionario autorizado por las jefaturas para realizar dichas solicitudes de trabajo.

2.2. Encargado de la revisión y asignación de solicitudes: funcionario de la unidad de ingeniería y mantenimiento responsable de realizar la asignación de los trabajos de mantenimiento correctivo entre las distintas especialidades de la unidad de ingeniería y mantenimiento. Dicho funcionario es asignado por la Jefatura de la unidad de ingeniería y mantenimiento.

2.3. Coordinador de la especialidad: funcionario de la unidad de ingeniería y mantenimiento responsable de la asignación de trabajos de mantenimiento correctivos a los técnicos a su cargo. Debe estar pendiente además de la solicitud y devolución de materiales, así como de realizar el cierre de las solicitudes de mantenimiento correctivo.

2.4. Personal técnico: funcionario de la unidad de ingeniería y mantenimiento responsable de la ejecución en sitio de los trabajos de mantenimiento correctivo.

2.5. Encargado de bodega o proveeduría: es el responsable de gestionar la compra y entrega de los materiales necesarios para ejecutar los trabajos de mantenimiento correctivo.

3. DEFINICIONES

3.1. SOCO: Sistema operación control y mantenimiento. **Por medio de este sistema se tramita en forma automatizada las actividades de gestión de mantenimiento de edificios que pertenecen a oficinas**



centrales. Entre otras funciones se genera: solicitudes, registro de la atención técnica y administrativa, costos, materiales y seguimiento.

4. ACCIONES Y MÉTODOS

- 4.1. La unidad usuaria, ingresa al SOCO y realiza la solicitud de mantenimiento correctivo requerido. Para el ingreso de la solicitud de mantenimiento correctivo en el SOCO la unidad usuaria recopila datos del componente de la edificación y/o equipo que presenta problemas de funcionamiento, tales como: número de placa (en caso de ser activo), ubicación exacta y descripción mínima del daño a reportar.
- 4.2. La unidad usuaria recibe por medio de correo electrónico (de manera automática) el número de solicitud realizada.
- 4.3. El encargado de la revisión y asignación de solicitudes, recibe por medio de correo electrónico (de manera automática) notificación de la solicitud realizada por medio del SOCO.
- 4.4. El encargado de la revisión y asignación de solicitudes revisa la solicitud de mantenimiento correctivo; en caso de que la misma presente algún error de elaboración o que no corresponda a las labores realizadas por la unidad de ingeniería y mantenimiento, la solicitud será devuelta a la unidad usuaria con las indicaciones correspondientes.
- 4.5. En caso de que la solicitud esté realizada correctamente, el encargado de la revisión y asignación de solicitudes, asigna la solicitud de mantenimiento a la especialidad correspondiente dentro de la unidad de ingeniería y mantenimiento.
- 4.6. La unidad usuaria recibe por medio de correo electrónico (se realiza de manera automática) indicación de la especialidad de la unidad de ingeniería y mantenimiento encargada de atender su solicitud.
- 4.7. El coordinador de la especialidad recibe por medio de correo electrónico notificación con la solicitud asignada.
- 4.8. El coordinador de la especialidad clasifica la solicitud recibida dependiendo de la urgencia de atención, y la categoriza entre las subespecialidades con que puede contar dentro de la especialidad.
- 4.9. El coordinador de la especialidad realiza la asignación del trabajo al personal técnico que tenga disponible en ese momento.



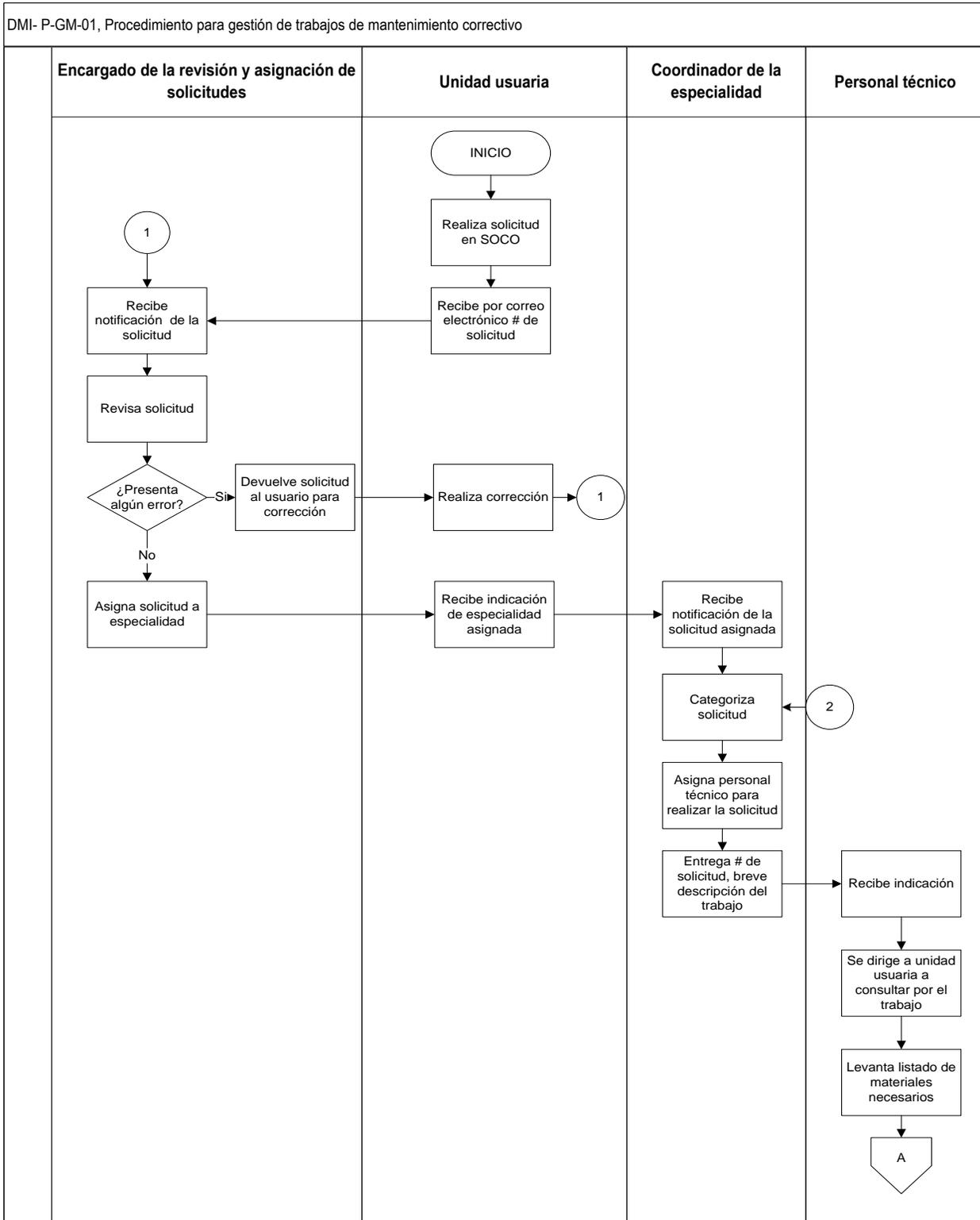
- 4.10. El coordinador de la especialidad entrega al personal técnico el número de solicitud asignada, la unidad usuaria y una breve descripción del trabajo a realizar.
- 4.11. El personal técnico se dirige a la unidad usuaria y se presenta como colaborador de la unidad de ingeniería y mantenimiento; consulta sobre el trabajo solicitado y analiza cómo ejecutar la labor asignada.
- 4.12. El personal técnico levanta un listado de los posibles materiales a utilizar en la realización del trabajo e indica al coordinador de la especialidad dicho listado.
- 4.13. El coordinador de la especialidad ingresa al SOCO para verificar la existencia en bodega de los materiales indicados por el personal técnico, y realiza la solicitud de los mismos por medio del formulario digital "Solicitud de materiales" (DMI-F-GM-001). En caso de que no se cuente con alguno de los materiales debe coordinar con el encargado de bodega o proveeduría para que gestione la compra de dicho material.
- 4.14. El encargado de bodega o proveeduría recibe mediante correo electrónico la solicitud de salida de materiales, para su autorización, impresión del formulario "Solicitud de materiales" (DMI-F-GM-001) y entrega de los mismos.
- 4.15. El personal técnico recibe los materiales y firma en conjunto con el encargado de bodega o proveeduría la recepción de los mismos en el formulario "Solicitud de materiales" (DMI-F-GM-001).
- 4.16. El personal técnico ejecuta los trabajos asignados.
- 4.17. En caso de que el material solicitado no sea el suficiente para realizar el trabajo, el personal técnico debe realizar la solicitud correspondiente. Volver al punto 4.13.
- 4.18. En caso de contar con algún sobrante de material, el técnico debe indicarlo al coordinador de la especialidad; el cual ingresa al SOCO y hace la gestión de devolución por medio del formulario digital "Devolución de materiales" (DMI-F-GM-002)
- 4.19. El encargado de bodega o proveeduría recibe mediante correo electrónico la solicitud de devolución de materiales, para su autorización, impresión del formulario "Devolución de materiales" (DMI-F-GM-002) y recepción de los mismos.
- 4.20. Una vez recibidos los materiales, el encargado de la bodega o proveeduría firma en conjunto con el personal técnico el formulario "Devolución de materiales" (DMI-F-GM-002).
- 4.21. El coordinador de la especialidad ingresa al SOCO para registrar la totalidad de horas invertidas por el personal técnico en la ejecución del trabajo.

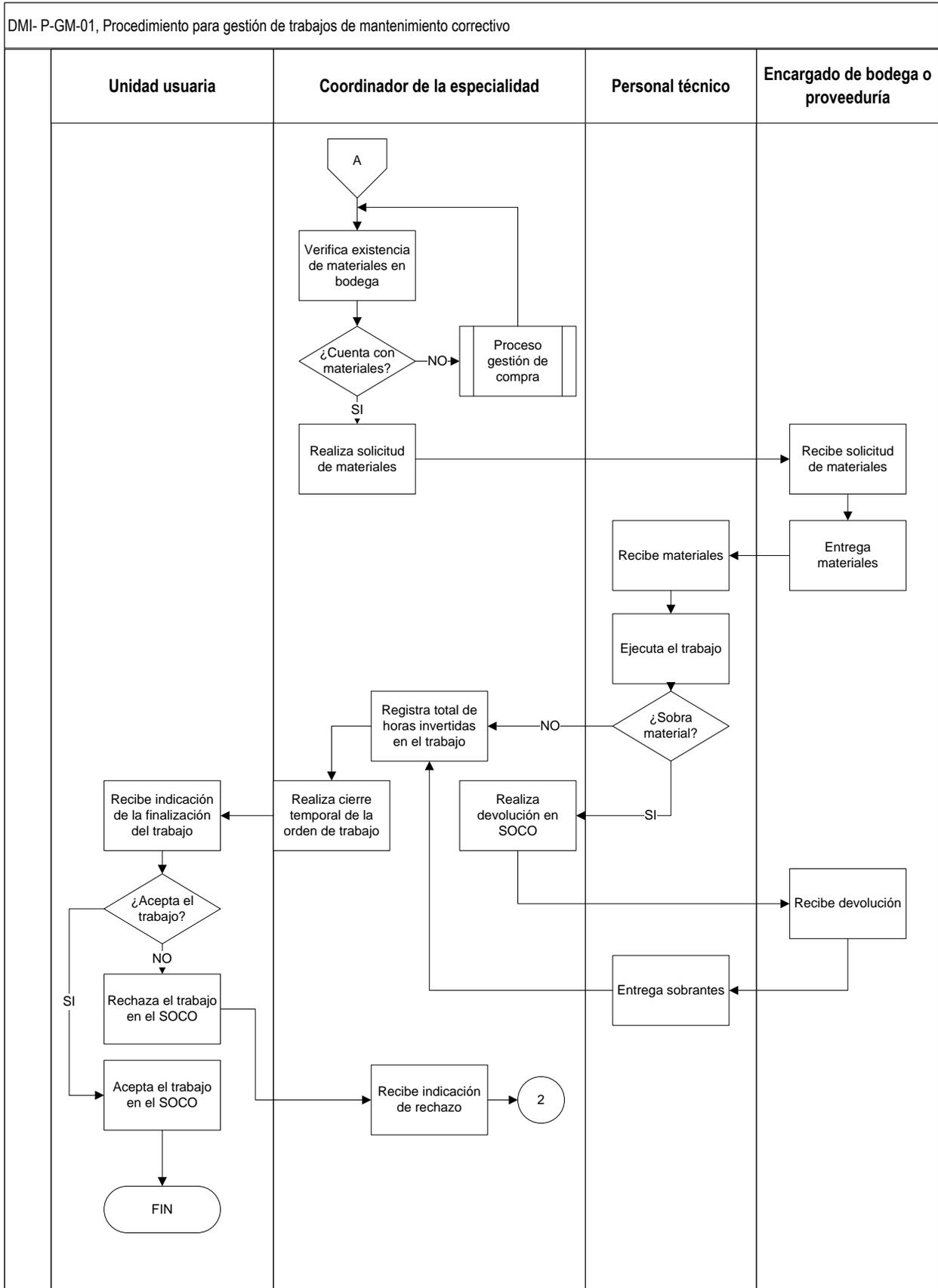


- 4.22. El coordinador de la especialidad realiza el cierre temporal de la solicitud de trabajo en el SOCO.
- 4.23. La unidad usuaria recibe por correo electrónico indicación de que el trabajo se encuentra finalizado, con el objetivo de que el mismo sea aceptado o rechazado en el SOCO.
- 4.24. La unidad usuario ingresa al SOCO a realizar la aceptación o rechazo del trabajo realizado; para esto cuenta con un plazo máximo de cinco de días hábiles, una vez pasado este periodo el sistema dará por aprobada de manera automática dicha solicitud.
- 4.25. En caso de que la unidad usuaria acepte el trabajo realizado, el coordinador de la especialidad recibirá un correo electrónico con la indicación correspondiente. Fin del proceso.
- 4.26. En caso de que la unidad usuaria rechace el trabajo realizado, el coordinador de la especialidad recibirá un correo electrónico en el cual se indica la no aceptación.
- 4.27. El coordinador de la especialidad debe realizar nuevamente lo indicado a partir del punto 4.8.



5. DIAGRAMA DE FLUJO







6. DOCUMENTOS Y REFERENCIAS

Manual de Usuario SOCO CGI-GADMIN-0006-2013-DOC

7. FORMULARIOS

DMI-F-GM-001

DMI-F-GM-002

8. REGISTROS

Ninguno

Historial de cambios del documento

Solicitud para Modificar Documentación N°	Modificación Realizada
Creación de documento	03-03-16

Revisado y aprobado por:

Revisado por
Ing. Teófilo Peralta Gómez
Jefe AAE

Aprobado por
Ing. Juan César Rojas Aguilar
Director DMI



DMI- P-GM-04, Procedimiento para gestión de proyectos de inversión



1. PROPÓSITO Y ALCANCE

Proporcionar un marco de referencia claro y estructurado, que permita estandarizar la forma en que se realiza la gestión de labores de inversión, específicamente en la generación de soluciones integrales para el mejoramiento en la distribución arquitectónica de los espacios físicos en Oficinas Centrales de la Institución. Para esto se tomarán en cuenta, los análisis de zonificación, flujo de circulación, vulnerabilidad, seguridad, normas de salud ocupacional, ley de igualdad de oportunidades para personas con discapacidad y otros aspectos relacionados.

2. RESPONSABILIDADES

2.1. Unidad usuaria: son los usuarios de los servicios de ingeniería y mantenimiento del establecimiento.

Encargados de realizar la solicitud formal de todos aquellos trabajos de inversión que requieran.

2.2. Encargado de la revisión y asignación de solicitudes: funcionario de la unidad de ingeniería y mantenimiento responsable de realizar la asignación de los trabajos. Dependiendo del tipo de trabajo solicitado, realiza la asignación correspondiente entre las distintas especialidades de la unidad de ingeniería y mantenimiento. Dicho funcionario es asignado por la Jefatura de la unidad de ingeniería y mantenimiento.

2.3. Profesional de arquitectura: funcionario de la unidad de ingeniería y mantenimiento responsable de la elaboración del estudio técnico de la labor de inversión, así como del diseño, la supervisión y cierre de las remodelaciones realizadas.

2.4. Jefatura de la unidad de ingeniería y mantenimiento: es el responsable de revisar las solicitudes de trabajos de inversión, así como la asignación con el profesional correspondiente.

3. DEFINICIONES

Proyectos de inversión: son actividades programadas de ingeniería que se conciben para generar soluciones integrales en el recurso físico debido a las nuevas necesidades de los usuarios, la administración o para ajustarse al cumplimiento de la normativa vigente. Estos comprenden: ampliaciones, remodelaciones, construcción, actualizaciones, y compra o reemplazo de equipos. Para este tipo de trabajos se deberá cumplir con los procedimientos para nuevas inversiones



establecidos a nivel institucional, utilizando el financiamiento en las partidas correspondientes a inversiones.

SOCO: Sistema operación control y mantenimiento. Por medio de este sistema se tramita en forma automatizada las actividades de gestión de mantenimiento de edificios que pertenecen a oficinas centrales. Entre otras funciones se genera: solicitudes, registro de la atención técnica y administrativa, costos, materiales y seguimiento.

4. ACCIONES Y MÉTODOS

4.1. Acciones generales

- 4.1.1. En caso de que algún servicio o unidad del establecimiento desee realizar alguna remodelación, debe realizar la solicitud correspondiente por medio del SOCO.
- 4.1.2. El encargado de la revisión y asignación de solicitudes, recibe por medio de correo electrónico (de manera automática) notificación de la solicitud realizada por medio del SOCO.
- 4.1.3. El encargado de la revisión y asignación de solicitudes revisa la solicitud; en caso de que la misma presente algún error de elaboración o que no corresponda a las labores realizadas por la unidad de ingeniería y mantenimiento, la solicitud será devuelta a la unidad usuaria con las indicaciones correspondientes.
- 4.1.4. En caso de que la solicitud este realizada correctamente, el encargado de la revisión y asignación de solicitudes, revisa que tipo de trabajo se está solicitando y procede a trasladar la solicitud a la jefatura de la unidad de ingeniería y mantenimiento.
- 4.1.5. La jefatura de la unidad de ingeniería y mantenimiento revisa la solicitud del proyecto de inversión y verifica si cumple con los requisitos para iniciar proceso de estudio (informe de salud ocupacional y o informe de programa de accesibilidad al espacio físico). En caso de que no cumpla se rechaza la solicitud en el SOCO y se le indica al usuario el motivo de rechazo. En caso de que cumpla con lo establecido, se asigna el trabajo a realizar al o los profesionales, dependiendo de las características del trabajo, para que se continúe con el desarrollo correspondiente.
- 4.1.6. El profesional designado procede a realizar el estudio técnico del proyecto en mención.
- 4.1.7. El profesional designado coordina visitas y entrevistas con responsables de la unidad solicitante.



- 4.1.8. El profesional designado evalúa las características y condiciones de la unidad solicitante (cantidad y condiciones de puestos de trabajo, área total disponible).
- 4.1.9. El profesional designado determina el tipo de solución al problema, estas podrán ser: redistribución, reubicación, ampliación, actualización, compra, sustitución, entre otras.
- 4.1.10. El profesional designado informa a la unidad solicitante por medio de correo electrónico o acta, la alternativa de solución que se definió.

4.2. Reubicación de áreas de trabajo

- 4.2.1. El profesional de arquitectura emite oficio de respuesta a la unidad solicitante, en el que se informan las razones técnicas por las cuales no se puede realizar la remodelación en el sitio y el espacio real requerido según las necesidades indicadas, así como el ente competente al que deben acudir para solicitar el espacio físico necesario.

4.3. Remodelación del espacio físico

- 4.3.1. El profesional de arquitectura realiza el levantamiento del espacio físico existente.
- 4.3.2. El profesional de arquitectura realiza el diseño arquitectónico de conformidad con las necesidades y características indicadas en el "Formulario de Descripción del Área a Intervenir" (DMI-F-GM-003).
- 4.3.3. El profesional de arquitectura realiza el diseño arquitectónico de conformidad con las necesidades y características indicadas en el "Formulario de Descripción del Área a Intervenir" (DMI-F-GM-003).
- 4.3.4. El profesional de arquitectura revisa el diseño arquitectónico con el área solicitante para determinar si cumple o no con las necesidades indicadas. Si el diseño no cumple con las necesidades y o requiere modificaciones volver al punto 4.3.3.
- 4.3.5. En caso de que el diseño sí cumpla con las necesidades, el profesional de arquitectura debe coordinar reunión con todos los involucrados, a saber Subárea Taller obra Civil, Subárea Taller Electromecánico, Subárea Confeción y Reparación de Mobiliario, Subárea Comunicación y Redes Informáticas, para definición disponibilidad, tiempos de inicio, contenido presupuestario, viabilidad de las obras.
- 4.3.6. El profesional de arquitectura confecciona los planos constructivos del proyecto, el presupuesto y la programación de obra.
- 4.3.7. El profesional de arquitectura genera el Perfil de Proyecto y o traslada a las siguientes Áreas involucradas, sea: Jefatura del Área Solicitante y su respectiva Dirección o Gerencia según corresponda, Jefatura Área Administración de Edificios, Encargados de Arquitectura del Área



Administración de Edificios, Jefatura Subárea Taller de Obra Civil y Jefatura Subárea Taller Electromecánico; para su respectiva aprobación.

- 4.3.8. El profesional de arquitectura realiza la coordinación de inicio de obra con las diferentes áreas, (elaboración de las solicitudes del SOCO por parte del área solicitante, entrega de planos a las Subáreas involucradas, planificación de obras a realizar por contrato de obras por terceros de ser necesario, coordinación de solicitud de materiales a bodega).
- 4.3.9. En el transcurso del desarrollo de la obra, el profesional de arquitectura procede a realizar la inspección de las obras (dependiendo de la complejidad del proyecto la periodicidad de la inspección puede ser diaria).
- 4.3.10. Una vez concluido el proyecto el profesional de arquitectura emite el acta de cierre de proyecto por conclusión de obras y se realiza por ese mismo medio la entrega del proyecto al área solicitante.

4.4. Puesta a punto y actualización

4.5. Compra o Sustitución

4.6. Ampliación

5. DOCUMENTOS Y REFERENCIAS

Manual de Usuario SOCO CGI-GADMIN-0006-2013-DOC

Circular No.14699, 22 de setiembre 1995 enviado por el Cuerpo de Gerentes

Circular No.023881, 11 de diciembre 1995 enviado por el Cuerpo de Gerentes

Código de la Asociación Nacional de Protección de Incendios, NFPA (Por sus siglas en inglés)

Ley del Cuerpo de Bomberos No.8228, Instituto Nacional de Seguros

Ley de Riesgos del Trabajo No.6727

Ley General de Salud, Ministerio de Salud LE-006

Normativa de INTECO (Instituto Normas Técnicas de Costa Rica)

Reglamento de Construcciones CFIA LE-027

Reglamento de Seguridad de la Vida Humana, Cuerpo de Bomberos Instituto Nacional de Seguros, LE-122

Le 7600 Ley Accesibilidad al espacio Físico para personas con discapacidad

Circular No.57.513, 22 de noviembre 2013 enviado por la Licda. Emma Zúñiga, Secretaria de Junta Directiva.

6. FORMULARIOS



DMI-F-GM-003

7. REGISTROS

Ninguno

Historial de cambios del documento

Solicitud para Modificar Documentación N°	Modificación Realizada
Creación de documento	03-03-16

Revisado y aprobado por:

Revisado por
Ing. Teófilo Peralta Gómez
Jefe AAE

Aprobado por
Ing. Juan César Rojas Aguilar
Director DMI

DMI- P-GM-05, Procedimiento para medición de la satisfacción de los usuarios



1. PROPÓSITO Y ALCANCE

Proporcionar un marco de referencia claro y estructurado, que permita a las unidades de ingeniería y mantenimiento estandarizar la forma en que se realizan la medición de la satisfacción de los usuarios de sus servicios.

2. RESPONSABILIDADES

2.1. Unidad usuaria: son los usuarios de los servicios de ingeniería y mantenimiento del establecimiento.

Encargados de realizar la solicitud formal de todos aquellos trabajos, son los responsables del llenado de las encuestas de satisfacción, las cuales tiene como objetivo mejorar continuamente el servicio brindado.

2.2. La Jefatura de la unidad de ingeniería y mantenimiento: es el responsable del análisis de los resultados de las encuestas de satisfacción. En caso de que los valores obtenidos no sean los deseados, debe proceder a tomar las acciones correctivas correspondientes.

3. DEFINICIONES

Satisfacción: equivale a la calidad del servicio recibido. Es el resultado de la diferencia que existe en las expectativas de los usuarios o lo que desean (lo que esperan recibir) y la valoración que efectúan del servicio una vez recibido (satisfacción=calidad recibida- calidad esperada).



4. ACCIONES Y MÉTODOS

4.1. Medición de la satisfacción en cada solicitud de trabajo

4.1.1. Una vez que la unidad usuaria recibe por correo electrónico indicación de que el trabajo solicitado a la unidad de ingeniería y mantenimiento se encuentra finalizado, el sistema SOCO solicita completar la siguiente encuesta de satisfacción con el objetivo de conocer su percepción respecto al trabajo realizado.

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DEL USUARIO ÁREA DE ADMINISTRACIÓN DE EDIFICIOS

Gracias por realizar la siguiente encuesta de satisfacción al usuario del Área de Administración de Edificios (en adelante AAE). El objetivo de la siguiente encuesta es conocer su criterio con respecto al servicio brindado por parte del área en los servicios de ingeniería y mantenimiento, de manera tal, que logremos retroalimentarnos para mejorar nuestros procesos.

Le solicitamos amablemente aplicar la siguiente encuesta.

Marque con una equis “x” su nivel de satisfacción de acuerdo con las siguientes afirmaciones:

1 = Malo

2 = Regular

3 = Bueno

4 = Muy bueno

5 = Excelente

Señale NR si no tiene un juicio formado sobre la pregunta realizada

Encuesta a incluir en todas las solicitudes de mantenimiento



Criterio a evaluar	1	2	3	4	5	NR
1. ¿Cuál es su percepción sobre el servicio brindado por la unidad de ingeniería y mantenimiento, respecto a lo requerido en su solicitud?						
2 ¿Cómo considera el trato brindado por el personal técnico asignado para atender su solicitud?						

Si desea realizar algún comentario sobre el servicio brindado sírvase anotararlo a continuación:

4.1.2. La jefatura de la unidad de ingeniería y mantenimiento, obtiene mensualmente un informe con el porcentaje global de satisfacción. Dicho reporte se genera de forma automática por medio del SOCO. Se tomará como porcentaje aceptable, un 95%⁵. En caso de que dicho valor sea inferior, se procederá a analizar las causas, de manera tal que puedan tomarse acciones correctivas, que permitan aumentar el nivel de satisfacción.

⁵La medición de la satisfacción se realiza tomando como base el modelo SERVQUAL (Modelo Conceptual de la Calidad del Servicio). (Parasuraman, Zeithaml Valerie, Berry Leonard. "Calidad Total en la Gestión de Servicios". Editorial Díaz de Santo, 1992.)



4.2. Medición de la satisfacción semestral

4.2.1. El SOCO semestralmente genera de manera automática, un correo para todos los usuarios registrados en el sistema, por medio del cual, se solicita completar la siguiente encuesta de satisfacción:

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DEL USUARIO ÁREA DE ADMINISTRACIÓN DE EDIFICIOS

Gracias por realizar la siguiente encuesta de satisfacción al cliente del Área de Administración de Edificios (en adelante AAE). El objetivo de la siguiente encuesta es conocer su criterio con respecto al servicio brindado por parte del área en los servicios de ingeniería y mantenimiento, de manera tal, que logremos retroalimentarnos para mejorar nuestros procesos.

Le solicitamos amablemente aplicar la siguiente encuesta.

Marque con una equis "x" su nivel de satisfacción de acuerdo con las siguientes afirmaciones:

1 = Malo

2 = Regular

3 = Bueno

4 = Muy bueno

5 = Excelente

Señale NR si no tiene un juicio formado sobre la pregunta realizada



Criterio a evaluar	1	2	3	4	5	NR
1. ¿Cómo califica los medios de comunicación utilizados para solicitar un servicio de ingeniería y mantenimiento al AAE?						
2. ¿Cuál es su percepción sobre el servicio brindado por la unidad de ingeniería y mantenimiento, respecto a lo requerido en sus solicitudes?						
3. Los tiempos de respuesta de sus solicitudes de trabajo fueron:						
4. ¿Cómo calificaría la capacidad resolutive de los funcionarios de la unidad de ingeniería y mantenimiento?						
5. ¿Cómo considera el trato (amable y respetuoso) brindado por los funcionarios de la unidad de ingeniería y mantenimiento?						
6. ¿Cómo califica las revisiones preventivas realizadas en su unidad de trabajo?						

Si desea realizar algún comentario sobre el servicio brindado sírvase anotarlos a continuación:



4.2.2. La jefatura de la unidad de ingeniería y mantenimiento, obtiene semestralmente un informe con el porcentaje global de satisfacción. Dicho reporte se genera de forma automática por medio del SOCO. Se tomará como porcentaje aceptable, un 95%⁶. En caso de que dicho valor sea inferior, se procederá a analizar las causas de manera tal que puedan tomarse acciones correctivas, que permitan aumentar el nivel de satisfacción.

5. DOCUMENTOS Y REFERENCIAS

Manual de Usuario SOCO CGI-GADMIN-0006-2013-DOC

6. FORMULARIOS

Ninguno

⁶La medición de la satisfacción se realiza tomando como base el modelo SERVQUAL (Modelo Conceptual de la Calidad del Servicio). (Parasuraman, Zeithaml Valerie, Berry Leonard. "Calidad Total en la Gestión de Servicios". Editorial Díaz de Santo, 1992.)



7. REGISTROS

Ninguno

Historial de cambios del documento

Solicitud para Modificar Documentación N°	Modificación Realizada

Revisado y aprobado por:

Revisado por
Ing. Teófilo Peralta Gómez
Jefe AAE

Aprobado por
Ing. Juan César Rojas Aguilar
Director DMI

DMI- P-GM-06, Procedimiento para recepción y trámite de quejas o sugerencias



1. PROPÓSITO Y ALCANCE

Establecer lineamientos para la atención de quejas o sugerencias provenientes de los usuarios de los servicios que brinda la unidad de ingeniería y mantenimiento.

2. RESPONSABILIDADES

2.1. Unidad usuaria: son los usuarios de los servicios de ingeniería y mantenimiento del establecimiento.

Encargados de realizar la solicitud formal de todos aquellos trabajos, son los responsables del llenado de las encuestas de satisfacción, las cuales tiene como objetivo mejorar continuamente el servicio brindado.

2.2. La Jefatura de la unidad de ingeniería y mantenimiento: es el responsable del análisis de los resultados de las encuestas de satisfacción. En caso de que los valores obtenidos no sean los deseados, debe proceder a tomar las acciones correctivas correspondientes.

3. DEFINICIONES

Queja: reclamo del usuario respecto al servicio recibido.

Sugerencia: idea u opinión del usuario respecto al servicio recibido.

4. ACCIONES Y MÉTODOS

4.1.1. Cuando algún usuario, desee presentar una queja o sugerencia respecto a los servicios que brinda la unidad de ingeniería y mantenimiento, esta se registra mediante el formulario "Registro de quejas o sugerencias" (DMI-F-GM-04), el cual está disponible en el SOCO.

4.1.2. La jefatura de la unidad de ingeniería y mantenimiento recibe un correo de manera automática (mediante el SOCO) con notificación de la queja o sugerencia presentada. Dicha queja o sugerencia debe ser analizada y registrada en el formulario "Registro de quejas o sugerencias" (DMI-F-GM-005), con las acciones que se van a implementar para la atención de la situación.

4.1.3. La jefatura de la unidad de ingeniería y mantenimiento informará al usuario lo resuelto con respecto a la queja o sugerencia planteada.

4.1.4. La jefatura de la unidad de ingeniería y mantenimiento cuando determine la realización de alguna acción complementaria para atender la queja o sugerencia, definirá el responsable y plazos para su



realización. Se debe dar seguimiento a la queja o sugerencia recibida en su área y completará formulario "Registro de quejas o sugerencias" (DMI-F-GM-005).

5. DOCUMENTOS Y REFERENCIAS

Manual de Usuario SOCO CGI-GADMIN-0006-2013-DOC

6. FORMULARIOS

DMI-F-GM-004

DMI-F-GM-005



7. REGISTROS

Ninguno

Historial de cambios del documento

Solicitud para Modificar Documentación N°	Modificación Realizada

Revisado y aprobado por:

Revisado por
Ing. Teófilo Peralta Gómez
Jefe AAE

Aprobado por
Ing. Juan César Rojas Aguilar
Director DMI

DMI-P-GM-07, Procedimiento para realizar evaluaciones de estado del recurso físico



9. PROPÓSITO Y ALCANCE

Proporcionar un marco de referencia claro y estructurado, que permita a las unidades de ingeniería y mantenimiento preparar, ejecutar, documentar y darle seguimiento a las evaluaciones de estado del recurso físico. Dichas evaluaciones serán el principal insumo para la identificación de mejoras, tanto operativas como relacionadas con la gestión del mantenimiento.

10. RESPONSABILIDADES

- 10.1. Jefatura de la unidad de ingeniería y mantenimiento:** es el funcionario responsable de gestionar la realización de la evaluación de estado del establecimiento, al menos cada cuatro años; así como realizar el análisis en conjunto con los coordinadores de especialidad para priorizar las mejoras a atender según los resultados obtenidos en la evaluación.
- 10.2. Coordinador de la especialidad “Electromecánica”:** funcionario de la unidad de ingeniería y mantenimiento responsable de la programación, asignación y supervisión de la evaluación de estado de los sistemas electromecánicos.
- 10.3. Coordinador de la especialidad “Obra Civil”:** funcionario de la unidad de ingeniería y mantenimiento responsable de la programación, asignación y supervisión de la evaluación de estado de la obra civil de establecimiento.
- 10.4. Personal evaluador:** es el personal técnico o de supervisión encargado de realizar las evaluaciones de estado, según indicaciones dadas por los coordinadores de las especialidades de electromecánica y obra civil.

11. DEFINICIONES

Abolladura: fenómeno de inestabilidad elástica, provocado por someter materiales a tensiones de compresión. Es decir, son deformaciones en materiales provocados por golpes o situaciones de sobretensión externa o interna.

Área técnica: agrupamiento de instalaciones electromecánicas

Corrosión: deterioro progresivo de un material a consecuencia de un ataque electroquímico producido por condiciones de humedad, salinidad o exposición a químicos o materiales corrosivos en el entorno.

Desgastes: daño superficial sufrido por los materiales después de determinadas condiciones de trabajo a los que son sometidos. Este fenómeno se manifiesta por lo general en las superficies de los materiales,



llegando a afectar la subsuperficie. El resultado del desgaste, es la pérdida de material y la subsiguiente disminución de las dimensiones y por tanto la pérdida de tolerancias.

Fatiga: es una falla en los materiales debido a cargas repetitivas, que incluye la iniciación y propagación de una grieta o conjunto de grietas hasta el fallo final por fractura o ruptura. Este fenómeno inicia en la superficie y progresa en primera instancia de una manera lenta; después de que la minúscula muesca o fisura ha crecido considerablemente por la tensión, rotación o flexión, la fractura ocurre de repente.

Inconformidad: situaciones anómalas encontradas en el recurso físico que atentan contra la seguridad de las personas y los bienes, la continuidad de los servicios que se brindan y el adecuado estado y funcionamiento de los mismos.

Oxidación: proceso o reacción química donde un elemento cede electrones, aumentando su estado de oxidación, ocasionando el deterioro paulatino y progresivo de materiales sobre todo metálicos.

Ruptura: o fractura, se refiere a la rotura parcial o completa de cualquier material resistente.

Vibración anormal: suelen ser movimientos no comunes y discontinuos en equipos rotativos como flechas, rotores, rodets, rodamientos, los cuales se transmiten al chasis de los equipos o incluso a las bases o sistemas de fijación. Estas pueden ser provocadas por sujeciones inadecuadas o flojas, por desbalance en máquinas rotativas, entre otras. La mayor parte del tiempo estos fenómenos vienen acompañados de ruidos.

12. ACCIONES Y MÉTODOS

12.1. Evaluación de estado del recurso físico de instalaciones electromecánicas

12.1.1. La jefatura de la unidad de ingeniería y mantenimiento, en conjunto con el coordinador de la especialidad “Electromecánica”, deben programar cada cuatro años como mínimo (o cuando se considere oportuno, en caso de que sea previo a este periodo de tiempo), la valoración del estado de los principales sistemas electromecánicas (ya definidos en el procedimiento de trabajo “Reconocimiento del universo de trabajo” DMI-P-GM-01). Además de la programación de las evaluaciones es muy importante definir el objetivo y alcance de las mismas.

Esta evaluación consiste en una valoración del estado físico y de operación del recurso físico en cuestión.



- 12.1.2. El coordinador de la especialidad de “Electromecánica”, procede a gestionar la evaluación de los sistemas definidos en el punto anterior. La evaluación a realizar será sensorial, es decir, la metodología de evaluación se basará en la percepción e intuición del evaluador de una forma no invasiva, utilizando para esto su experiencia, historial o conocimiento del recurso físico en análisis, sus cinco sentidos y los objetivos y alcances definidos en conjunto con la jefatura de la unidad de ingeniería y mantenimiento.
- 12.1.3. El coordinador de la especialidad de “Electromecánica”, debe definir un equipo de trabajo para realizar la evaluación, según la disponibilidad con que cuente el personal técnico y de supervisión de la unidad de ingeniería y mantenimiento. Debe verificar que los evaluadores tengan experiencia y conocimiento del recurso físico a evaluar, así como buena disposición, objetividad e imparcialidad al evaluar.
- 12.1.4. El coordinador de la especialidad de “Electromecánica”, comunica formalmente a los evaluadores, la labor asignada.
- 12.1.5. El coordinador de la especialidad de “Electromecánica”, capacita a los evaluadores en la aplicación del formulario **DMI-F-GM-006**. Debe hacer hincapié en que los evaluadores deben reportar todas aquellas inconformidades que atenten contra el adecuado estado y funcionamiento del recurso físico en análisis.
- 12.1.6. Los evaluadores proceden a realizar las evaluaciones respectivas, siempre con la asesoría y revisión del coordinador de la especialidad de “Electromecánica”. Dentro de la evaluación se valora tanto el estado físico como el estado operacional del recurso físico en análisis.
- 12.1.7. Para realizar la evaluación del estado físico es importante tomando como base las siguientes interrogantes:

- ¿Existe corrosión u oxidación? Reporte su grado de avance y sobre todo si esta puede afectar de forma irreversible el estado y funcionalidad del RF. Anote con detalle el o los elementos afectados.
- El recurso físico cumple con normas de seguridad, como señalización, demarcación, código de colores, barreras, entre otras.
- El recurso físico y la infraestructura que lo rodea se encuentra libre de suciedad y polvo.
- Se respetan los márgenes de retiro o distancias de seguridad mínima en equipos o lugares que lo requieran.
- El RF se encuentra libre de fugas, goteras, filtraciones y humedad que comprometan el estado de partes o su óptimo funcionamiento.
- Los cuartos de máquinas donde se albergan equipos y partes de los distintos sistemas cuentan con adecuada ventilación (natural o forzada) y los accesos son adecuados.
- Verificar que no hayan acumulaciones indebidas de líquidos o químicos; en lugares como: cajas de registro, paneles eléctricos, entre otros.
- Las configuraciones de trazado de tuberías y el acomodo de partes en general del recurso físico cumplen con la normativa vigente, como NFPA.
- Se observa RF o elementos de los mismos que por una inadecuada gestión del mantenimiento, operación, diseño u obsolescencia atentan contra la seguridad de las personas, bienes o con la continuidad de los servicios que se brindan.
- Reporte RF obsoleto, fuera de uso (que no haya sido descartado del Sistema Contable de Bienes Muebles), con su tiempo de vida útil cumplida, que requieren cambios debido a que incumplen con normativa o representan un riesgo latente para las personas o la operación de los servicios que se brindan en el Establecimiento.
- ¿El RF presenta abolladuras, golpes o pintura dañada?
- Dispositivos como alarmas, luces indicadoras, pantallas, manómetros e indicadores se encuentran en buen estado físico y de funcionamiento.
- Accesorios utilizados para seguridad como forros, aislantes u otros se encuentran en buen estado.
- ¿Hay presencia de vibraciones?, sobre todo para máquinas rotativas o que realicen algún desplazamiento, movimiento o articulación como motores, bombas, ejes, entre otros.
- Los gabinetes de control, y todo tipo de paneles están debidamente cerrados con sus tapas o accesorios de seguridad. A su vez, a lo interno las configuraciones de trazado de cable, mangueras u otros elementos es la adecuada y están debidamente sujetos.

12.1.8. Para realizar la valoración del estado operacional, se deben identificar situaciones anormales en la operación o cuando el recurso físico no cumple a cabalidad el objeto para el que fue creado. Debe valorar los siguientes aspectos:

- **Confiabilidad:** se puede decir que es la “confianza” que se tiene de que un componente, equipo o sistema (recurso físico) se desempeñe adecuadamente, durante un período de tiempo preestablecido, bajo condiciones estándares de operación. Es decir es el nivel de certeza que se tiene sobre la posible incidencia de falla que presente determinado recurso físico. Tenemos entonces tres tipos de confiabilidad:
 - **Buena:** paros poco frecuentes, una a cinco fallas en un año.
 - **Regular:** paros ocasionales, de seis a 12 fallas por año.



- **Mala:** paros reiterados, más de doce fallas en un año.
- **Seguridad:** está relacionada al riesgo que pueda existir al operar el equipo por ocurrencia de un fallo.
 - **Seguridad buena:** el fallo del RF no trae ningún riesgo para los usuarios.
 - **Seguridad regular:** el fallo del RF trae consigo riesgos menores para el usuario.
 - **Seguridad mala:** el fallo del equipo trae riegos dañinos para el usuario.
- **Calibración:** se encuentra sujeto a los parámetros que define el fabricante para cada equipo. Cuando sea necesario puede requerirse la certificación de dicha calibración por parte de un ente certificador.
 - **Buena:** los valores cumplen con los estándares exactos establecidos por el fabricante.
 - **Regular:** los valores se encuentran dentro de los límites mínimos y máximos establecidos por el fabricante.
 - **Mala:** los valores se encuentran fuera de los parámetros fuera del fabricante (fuera de funcionamiento).

12.1.9. Los evaluadores una vez finalizada la evaluación, entregan los resultados al coordinador de la especialidad de “Electromecánica” y proceden a explicar y comentar los principales hallazgos.

12.1.10. El coordinador de la especialidad de “Electromecánica”, realiza un informe ejecutivo con los hallazgos más importantes encontrados en la evaluación, así como una propuesta de plan de mejora; priorizando aquellos elementos que se considere más crítico atender.

12.1.11. El coordinador de la especialidad de “Electromecánica” envía dicho informe a la Jefatura de la Unidad de Ingeniería y Mantenimiento, para su presentación y discusión.



12.2. Evaluación de estado del recurso físico de obra civil

12.2.1. Previo a la aplicación de la guía para evaluación del estado de obra civil se recomienda que, como mínimo, los establecimientos cuenten con los siguientes requerimientos, los cuales, si bien no representan una limitante para la aplicación del procedimiento, sí pueden facilitar su realización.

- Haber realizado una actualización de los planos o croquis del establecimiento.
- Haber realizado el reconocimiento del universo de trabajo de obra civil, con base en los requerimientos solicitados en el procedimiento (DMI-P-GM-01).

12.2.2. La jefatura de la unidad de ingeniería y mantenimiento, en conjunto con el coordinador de la especialidad de “Obra Civil”, deben programar cada cuatro años como mínimo (o cuando se considere oportuno, en caso de que sea previo a este periodo de tiempo), la valoración del estado de los componentes de la obra civil del establecimiento. Para dicha evaluación pueden priorizarse aquellos elementos que se considere primordial evaluar.

12.2.3. El coordinador de la especialidad de “Obra Civil”, procede a gestionar la evaluación de los componentes definidos en el punto anterior. La evaluación a realizar será sensorial, es decir, la metodología de evaluación se basará en la percepción e intuición del evaluador de una forma no invasiva, utilizando para esto su experiencia, historial o conocimiento del recurso físico en análisis, sus cinco sentidos y los objetivos y alcances definidos en conjunto con la jefatura de la unidad de ingeniería y mantenimiento.

12.2.4. El coordinador de la especialidad de “Obra Civil”, debe definir un equipo de trabajo para realizar la evaluación, según la disponibilidad con que cuente el personal técnico y de supervisor de la unidad de ingeniería y mantenimiento. Debe verificar que los evaluadores tengan experiencia y conocimiento del recurso físico a evaluar, así como buena disposición, objetividad e imparcialidad al evaluar.

12.2.5. El coordinador de la especialidad de “Obra Civil”, comunica formalmente a los evaluadores, la labor asignada.



- 12.2.6. El coordinador de la especialidad de “Obra Civil”, capacita a los evaluadores en la aplicación del formulario **DMI-F-GM-007**. Debe hacer hincapié en que los evaluadores deben reportar todas aquellas inconformidades que atenten contra el adecuado estado y funcionamiento del recurso físico en análisis.
- 12.2.7. Los evaluadores proceden a realizar las evaluaciones respectivas, siempre con la asesoría y revisión del coordinador de la especialidad de “Obra Civil”.
- 12.2.8. Los evaluadores deberán evaluar cada componente, todos los materiales indicados en el formulario **DMI-F-GM-07**. La cantidad con que se cuenta de cada material deberá incluirse en la primera evaluación, ya que, en las evaluaciones siguientes, lo que se realizará es una actualización de los datos indicados previamente.
- 12.2.9. Posteriormente, para cada material del componente, el evaluador establecerá la condición del mismo (bueno, regular, malo) en porcentaje con respecto al total de cada material, con un puntaje no mayor a 100% para cada material. Los criterios de valoración a utilizar, serán los siguientes:
- Bueno: cuando el elemento observado no presenta ningún tipo de rupturas, desgastes, corrosión, humedad u otro defecto que menosprecie su funcionabilidad y apariencia.
 - Regular: cuando el elemento observado presenta algún tipo de rupturas, desgastes, corrosión, humedad u otro defecto que menosprecie su funcionabilidad y apariencia.
 - Malo: cuando el elemento observado presenta rupturas, desgastes, corrosión, humedad u otro defecto que menosprecie su funcionabilidad y apariencia.
- 12.2.10. Los evaluadores una vez finalizada la evaluación, entregan los resultados al coordinador de la especialidad de “Obra Civil” y proceden a explicar y comentar los principales hallazgos.
- 12.2.11. El coordinador de la especialidad de “Obra Civil”, realiza un informe ejecutivo con los hallazgos más importantes encontrados en la evaluación, así como una propuesta de plan de mejora, priorizando aquellos elementos que se considere más crítico atender.
- 12.2.12. El coordinador de la especialidad de “Obra Civil” envía dicho informe a la Jefatura de la Unidad de Ingeniería y Mantenimiento, para su presentación y discusión.

13. DIAGRAMA DE FLUJO



14. DOCUMENTOS Y REFERENCIAS

Manual de Usuario SOCO CGI-GADMIN-0006-2013-DOC

DMI-P-GM-01

15. FORMULARIOS

DMI-F-GM-006

DMI-F-GM-007



16. REGISTROS

Ninguno

Historial de cambios del documento

Solicitud para Modificar Documentación N°	Modificación Realizada
Creación de documento	03-03-16

Revisado y aprobado por:

Revisado por
Ing. Teófilo Peralta Gómez
Jefe AAE

Aprobado por
Ing. Juan César Rojas Aguilar
Director DMI