

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA



**ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO DE SISTEMAS CRÍTICOS DE OPERACIÓN
DE UNA SEDE SOCIAL DE ESPARCIMIENTO**

INFORME DE SUFICIENCIA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

JORGE ENRIQUE MELGAR CABRERA

PROMOCIÓN 2004-I

LIMA-PERÚ

2010

TABLA DE CONTENIDOS

PRÓLOGO

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1	Antecedentes	03
1.1.1	Descripción del Club	03
1.1.1.1	Principales departamentos con que cuenta	03
1.1.2	Organización del Club	07
1.1.3	Situación del área de Mantenimiento del Club	07
1.2	Objetivos	09
1.3	Alcances	09
1.4	Justificación	10
1.5	Limitaciones	10

CAPITULO 2

GENERALIDADES DEL MANTENIMIENTO DE UN CLUB

2.1	Definición de Gestión de mantenimiento	12
2.2	Definición de mantenimiento del Club	12
2.3	Definición de Inspección	12
2.4	Tipos de mantenimiento	
2.4.1	Mantenimiento Reactivo	13
2.4.2	Mantenimiento Preventivo	13
2.4.3	Mantenimiento Predictivo	13
2.4.4	Mantenimiento Proactivo	14
2.4.5	Mantenimiento Productivo Total	15
2.4.6	Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad	15
2.5	Criterios para evaluar la situación actual del mantenimiento	16

2.6	Productividad de la Gestión de Mantenimiento	17
2.6.1	Productividad.....	17
2.6.2	Evaluación de la Productividad	17
2.6.2.1	Factor Utilización.....	17
2.6.2.2	Factor Métodos	18
2.6.2.3	Factor Rendimiento.....	18
2.6.3	Potencial de Ahorros.....	20
2.6.3.1	Potencial de Ahorros en mano de obra.....	20
2.6.3.2	Potencial de Ahorros en sueldo	20
2.7	Niveles de criticidad de los equipos	20
2.8	Criterios para definir la necesidad de realizar Mantenimiento Preventivo a los	
	equipos	26
2.8.1	Criterios para definir que equipos deben formar parte del Mantenimiento	
	Preventivo	26
2.9	Análisis de Fallas de los Equipos	27
2.10	Evaluación de la Factibilidad Económica de la realización del Mantenimiento	
	Preventivo	27
2.10.1	Cálculo de los Costos Anuales de Mantenimiento Preventivo.....	28
2.10.2	Cálculo de los Beneficios Anuales.....	28
2.10.3	Cálculo del Valor de Retorno de la Inversión	28
2.11	Sistemas de aseguramiento de la calidad y de gestión ambiental	29
2.11.1	Importancia.....	29
2.11.2	Fases para la implementación del ISO 9000	30
2.11.2.1	Documentación.....	30
2.11.2.2	Implementación.....	30
2.11.2.3	Revisión.....	31
2.11.2.4	Valoración.....	31

CAPITULO 3

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1	Estado Situacional de la Unidad de Servicios Generales de Mantenimiento.....	32
3.2	Modelo a aplicar.....	34
3.3	Definición de los Objetivos	35
3.4	Definición de las Políticas.....	36
3.5	Definición del Organigrama	37
3.6	Definición de las Funciones Generales.....	40
3.7	Perfiles y funciones específicas del Personal de la unidad de Mantenimiento	40
3.7.1	Jefe de Mantenimiento.....	40
3.7.2	Secretaria del departamento.....	41
3.7.3	Supervisores de mantenimiento.....	43
3.7.4	Supervisor de sistemas térmicos.....	44
3.7.5	Supervisor de áreas verdes.....	45
3.7.6	Operarios de mantenimiento.....	46
3.7.6.1	Electricistas	46
3.7.6.2	Telefonista.....	47
3.7.6.3	Termeros.....	48
3.7.6.4	Electromecánico	48
3.7.6.5	Mantenimiento de piscinas.....	49
3.7.6.6	Operarios de calderas y calentadores	50
3.7.6.7	Encargados de piscinas	51
3.7.6.8	Gasfiteros	51
3.7.6.9	Soldador	52
3.7.6.10	Carpintero.....	53
3.7.6.11	Albañil	53
3.7.6.12	Arenero.....	54
3.7.6.13	Pintores	55

3.7.6.14	Jardineros	55
3.7.6.15	Operario de mantenimiento	56
3.7.6.16	Auxiliar de mantenimiento	57
3.8	Recursos necesarios para la gestión del Mantenimiento.....	57
3.8.1	Recursos Humanos	58
3.8.2	Recursos Económicos	58
3.8.3	Recursos Materiales	58
3.8.4	Recursos Tecnológicos.....	59
3.9	Procedimientos de Gestión de Mantenimiento.....	59
3.9.1	Plan Estratégico.....	60
3.9.2	Plan operativo Anual.....	62
3.9.3	El Presupuesto Operativo	66
3.9.4	Inventario Técnico.....	70
3.9.5	Informe de mantenimiento.....	71
3.9.6	Programa de capacitaciones.....	72

CAPITULO 4

DESARROLLO DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

4.1	Beneficios de la aplicación del Mantenimiento Preventivo.....	78
4.2	Elaboración del Listado y de Fichas Técnicas de cada Máquina	79
4.3	Definición de la criticidad de los equipos.....	80
4.4	Inclusión de equipos en el programa de Mantenimiento Preventivo.....	80
4.5	Elaboración de Actividades de Mantenimiento Electromecánicas Preventivas	80
4.5.1	Elaboración de Actividades de Mantenimiento Electromecánicas Preventivas.....	80
4.5.2	Elaboración de Actividades de Mantenimiento Electromecánicas Correctivas	82
4.5.3	Elaboración de Actividades de mantenimiento para los Operadores.....	82

4.6	Formatos de Mantenimiento	85
4.6.1	Orden de Trabajo de Mantenimiento	85
4.6.1.1	Órdenes de Trabajo Preventivas. Gamas de Mantenimiento.....	87
4.6.1.2	Orden de Trabajo Correctiva	87
4.6.2	Ficha Técnica de equipo.....	89
4.6.3	Historial de Equipo.....	89
4.6.4	Cartilla de Mantenimiento.....	89
4.6.5	Instrucciones de mantenimiento.....	90
4.6.6	Plan de mantenimiento anual.....	90

CAPITULO 5

ESPECIFICACIONES DE UN SISTEMA INFORMATICO DE MANTENIMIENTO

5.1	Necesidad de contar con un sistema informático de Mantenimiento.....	92
5.2	Núcleo Central – Esquema funcional	93
5.3	Núcleo Central – Contenido.....	94
5.3.1	Equipos	94
5.3.2	Datos Técnicos.....	94
5.3.3	Repuestos	95
5.3.4	Nodos Administrativos	95
5.3.5	Clientes	96
5.3.6	Mano de obra	96
5.3.7	Conceptos técnicos.....	96
5.3.8	Reportes.....	97
5.3.9	Programación de Mantenimiento.....	97
5.3.10	Ordenes de trabajo	98
5.3.11	Análisis de trabajo.....	99
5.3.12	Histórico de intervenciones	101
5.3.13	Gestión de Costos	102
5.3.14	Gestión de stocks	103
5.3.15	Administración del Sistema.....	105

5.4	Módulos Opcionales.....	105
5.4.1	Gestión de Solicitudes de Servicio	105
5.4.2	Mediciones (predictivo)	106
5.4.3	Consumos de Combustibles	106

CAPITULO 6

CONTROL Y MEJORA CONTINUA DEL MANTENIMIENTO

6.1	La mejora continua del mantenimiento.....	107
6.2	Análisis cualitativo	108
6.3	Análisis cuantitativo.....	115
6.3.1	Indicadores técnicos	115
6.3.2	Indicadores del Aspecto Administrativo	118
6.3.3	Indicadores Económicos.....	119

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

PLANOS

ANEXO A: Estudio de Procesos del Área de Mantenimiento

ANEXO B: Listado General de Equipos del Club

ANEXO C: Clasificación y Codificación de Equipos

ANEXO D: Tabla de Clasificación de equipos Críticos

ANEXO E: Fichas Técnicas de Equipos

ANEXO F: Programa de Mantenimiento Preventivo

ANEXO G: Relación de Actividades de Mantenimiento y Frecuencia ejecutadas en los Equipos.

ANEXO H: Procedimientos de Mantenimiento vinculados a otras áreas.

PRÓLOGO

El presente Informe que presentamos trata sobre la Elaboración de un Programa de Mantenimiento Preventivo para la Filial Principal de un Centro Social de Esparcimiento, la cual mencionaremos en adelante como EL CLUB. Este trabajo se enfoca en demostrar la necesidad de elaborar un Programa de Mantenimiento y a partir de ello, alcanzar mejoras en la Gestión del Departamento de Mantenimiento con la finalidad de brindar una mejor atención a los asociados y en beneficio económico del Club, para los cuales se indican las posibilidades de ahorro que se obtendrían al aplicar las mejoras en la gestión del mantenimiento.

En el primer capítulo se hace una breve descripción del Club y la problemática del servicio de mantenimiento brindado. Se expone el objetivo del trabajo realizado, el alcance, las limitaciones y los inconvenientes en la realización del mismo, siendo el principal, la falta de información disponible.

En el segundo capítulo se abarca aspectos teóricos sobre el mantenimiento, aunque no se profundiza sobre los mismos. Se presenta también en este capítulo el marco teórico que sirve como justificación al trabajo realizado, de modo que se puede evaluar la conveniencia técnica y económica del mismo.

En el tercer capítulo se realiza el planteamiento del problema. Se inicia con una breve descripción del Departamento de Mantenimiento y de las actividades del Club. En este capítulo se hace la propuesta del sistema de gestión de mantenimiento teniendo como base el modelo PDCA (Planificar, ejecutar, controlar y mejorar), se definen los objetivos y las políticas, el organigrama, las funciones generales y específicas, recursos necesarios y procedimientos de gestión.

En el cuarto capítulo se procede al desarrollo del Programa de Mantenimiento del Club, se realiza un análisis técnico y se planifica la ejecución del Mantenimiento correctivo y preventivo de los equipos, se definen los procedimientos de generación de órdenes de trabajo, fichas técnicas, criticidad de los equipos, procedimientos de Mantenimiento Preventivo, programa de mantenimiento y el histórico de intervenciones.

En el quinto capítulo se estudian las especificaciones de un sistema informático de Gestión de mantenimiento, se plantea implementarlo de acuerdo a los estándares internacionales y según las necesidades del Club.

En el sexto capítulo se realiza el control y mejora continua de la Gestión de mantenimiento, se hacen dos tipos de análisis el cualitativo y el cuantitativo; en el cualitativo se indican las formas de hacer auditorías internas y encuestas. En el Cuantitativo el análisis es a través de indicadores de gestión los cuales se han clasificado en técnicos, administrativos y económicos.

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

1.1.1 Descripción de la Sede Social de Esparcimiento – El Club

La sede social de esparcimiento donde se realizó el trabajo pertenece al grupo de clubes de mayor importancia en el país, siendo líder en brindar atención a sus asociados. Inicio sus actividades en el año 1875 y se encuentra ubicado en el distrito de Chorrillos (Figura N° 1). Cuenta con diversos departamentos: Deportes, Servicios al asociado, Culturales, Logística, Proyectos, Mantenimiento y otros; donde se desarrollan las diversas actividades propias de la institución.

1.1.1.1 Principales departamentos con que cuenta:

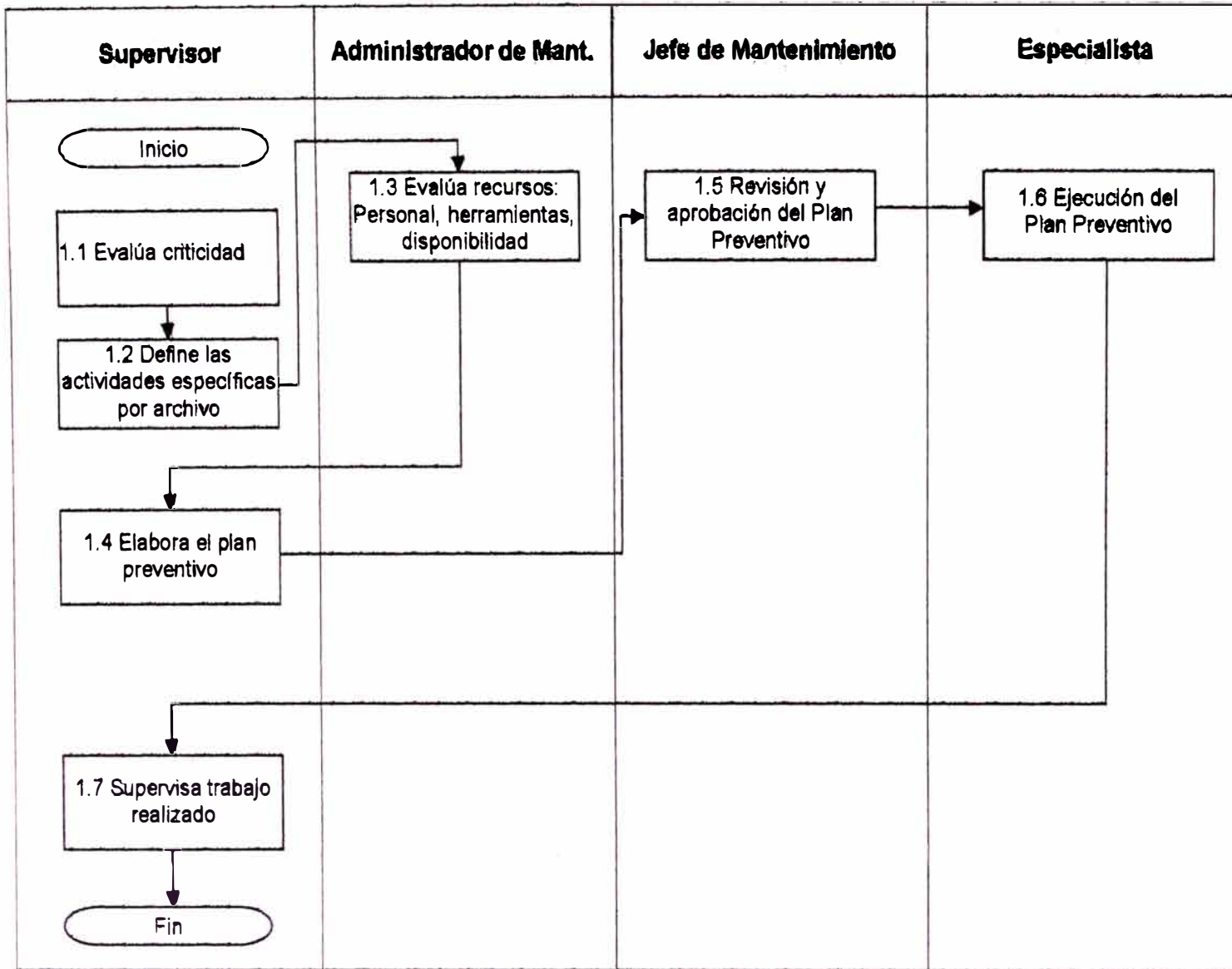
- **Secretaría Administrativa**

Este departamento es uno de los más importantes de la institución, pues en él se centraliza los múltiples requerimientos de los asociados, llevando la correspondencia al día, así como los Libros de Actas del Consejo Directivo.

- **Asesoría Jurídica**

La Asesoría Jurídica, organiza, dirige, ejecuta, evalúa y supervisa las actividades jurídicas legales del Club. Presta asesoramiento al Consejo Directivo, Gerencia General, Comités, así como a las diferentes áreas y filiales. Asimismo, asume la defensa y representación del Club en todo proceso judicial y administrativo.

Proceso: Mantenimiento Nivel II: Mantenimiento Preventivo



- **Dpto. de Registro de Asociados**

Atención a los asociados (sobre trámites administrativos); autorización, elaboración y emisión de carnets de asociados y de familiares de éstos; autorización, elaboración y emisión de carnets del personal de servicio de los asociados; autorización, elaboración y emisión de fotocheqs del personal y concesionarios del Club; control de los procesos de suspensión y separación de asociados; levantamientos de suspensión; registro y mantenimiento de los datos personales de los asociados, sus familiares e invitados; actualización y mantenimiento permanente del archivo electrónico y físico de los asociados; entre otras.

- **Administración y Finanzas**

Cumple con dirigir, coordinar y controlar las actividades administrativas, económicas - financieras, dándole desarrollo y apoyo constante a los sistemas y procesos logísticos, contables, financieros e informáticos del club, manteniendo la solvencia económica-financiera.

- **Dpto. de Logística**

El Departamento de Logística tiene la responsabilidad de atender los materiales, insumos y equipos que sean requeridos por todas las áreas y filiales, cuidando el cumplimiento de los procedimientos, directivas y controles que para tal función se encuentran establecidas. Está conformada por dos secciones: Compras y Almacenes.

- **Oficina de Prensa**

Esta oficina tiene a su cargo la redacción y edición de la revista. Cuenta con personal idóneo, entre periodistas, redactores y fotógrafos.

- **Dpto. de Recursos Humanos**

Tiene la responsabilidad de llevar una eficiente administración del personal, tanto en su sede principal, como en todas sus filiales.

- **Departamento de Seguridad**

Sus funciones principales son prevenir, controlar y minimizar los riesgos. Incluye personal de seguridad y de salvataje altamente calificados.

- **Oficina de Transporte**

El Área de Transportes es una de las partes fundamentales y necesarias dentro del esquema de funcionamiento que posee el Club, para que con el servicio que brinda, las otras áreas puedan lograr sus objetivos. La mayor parte de la actividad del departamento de transportes se concentra en la atención de las movilidades para el traslado de los deportistas de los equipos representativos tales como Básquet, Fútbol, Remo, Vóley y Disciplinas Náuticas.

- **Oficina de Actividades Culturales**

El Departamento tiene como objetivo promover y difundir la cultura, el arte y la tradición peruana en nuestro Club, a través de múltiples actividades, que redundan en beneficio de los asociados y sus familiares, siendo sus responsabilidades dirigir, organizar e implementar las diversas áreas culturales.

- **Departamento de infraestructura y Mantenimiento**

El Departamento de infraestructura tiene la función de gestionar los proyectos de infraestructura en el Club, así como en las demás filiales de la Institución.

El Departamento de Mantenimiento es el encargado del buen funcionamiento de la totalidad de los equipos en el Club (calderos, compresores, bombas de agua, etc.) tanto en la parte eléctrica como en la mecánica, del mantenimiento de la infraestructura (Pintura, albañilería, carpintería y soldadura) y de las áreas verdes.

- **Dpto. de Servicios al Asociado**

El departamento tiene como responsabilidad la de dirigir, organizar y ejecutar la labor operativa orientada a la atención del asociado, así como todos los eventos de carácter Social e Institucional. Incluye eventos especiales, concesiones, servicios generales, baños turcos, oficina de objetos perdidos, central telefónica, etc.

- **Departamento de Medicina Deportiva**

El departamento brinda atención médica integral en el área del Medicina del Deporte, al deportista representativo. Proporciona asesoría médica a entrenadores, preparadores físicos y deportistas en las diversas etapas de entrenamiento.

- **Departamento de Deportes**

Es el área a cargo de todo el quehacer deportivo de la institución y de fomentar la participación de los asociados en las distintas disciplinas a nivel formativo, de libre participación o de competencia.

1.1.2 Organización del club

Está representado por un Consejo Directivo que, a la vez está conformado por la Presidencia, Vice-Presidencia, Secretaría, Pro-Secretario, Tesorero, Pro-Tesorero, Directores de remo, Náutico, Deportes de las otras filiales y directores vocales encargados de las diversas áreas.

1.1.3 Situación del Área de Mantenimiento en el Club

El área de mantenimiento trabaja en tres turnos al día, siendo los principales el primero y el segundo. En el tercer turno el personal es mínimo en apoyo de limpiezas de piscinas y trabajos auxiliares.

Cuenta con un Jefe de Mantenimiento el cual reporta a la Gerencia General. Sus funciones principales son planear, dirigir y controlar todas las actividades referentes a la ejecución de los programas de mantenimiento

preventivo y correctivo del Club; impartiendo las directivas técnicas para el mejor cumplimiento y calidad de los trabajos.

Cuenta a la vez con una secretaria que efectúa las tareas secretariales ejecutivas variadas, realiza actividades de apoyo a la gestión de su jefe inmediato, así como encargarse del trámite administrativo interno y externo del Dpto. de Mantenimiento. Está conformado también por Supervisores de mantenimiento de sistemas térmicos, de infraestructura y de áreas verdes, con las principales funciones de orientar y supervisar los trabajos de mantenimiento en el Club, verificando el avance y la culminación de los trabajos encargados al personal de mantenimiento, además de personal operario entre electricistas, electromécánicos, termeros, calderistas, pintores, carpinteros, albañil, soldador y encargados de piscinas que deben efectuar las labores de mantenimiento integral y de operación de los equipos.

Los requerimientos de trabajo generados por las diversas áreas del Club son solicitados mediante formatos de Solicitudes de Trabajo, siendo el seguimiento y control de éstos deficiente.

Según el Organigrama del Club, el Departamento de Mantenimiento reporta a diversos funcionarios que forman parte del Consejo Directivo, entre directores, Vicepresidencia y Presidencia de la institución.

1.2 OBJETIVOS

El objetivo del trabajo es elaborar un Programa de Mantenimiento Preventivo para un Club dentro de un proceso de mejora en la Gestión del mantenimiento.

1.3 ALCANCES

El Programa de Mantenimiento Preventivo fue realizado por el Departamento de mantenimiento aplicándose éste para todos los equipos del Club. El alcance de los trabajos contempla mejoras en la Gestión de Mantenimiento, desarrollándose primeramente en la organización del Departamento, creando así el puesto de Administrador de Mantenimiento quien se encargaría del desarrollo del programa de mantenimiento como de la planificación, programación y control de los trabajos de mantenimiento. **(Ver el Anexo A: Estudio de procesos del área de mantenimiento).**

Se modificaron además los sistemas de trabajo dentro del Departamento, de tal manera que pudiera adaptarse a las exigencias de esta mejora en la Gestión del mantenimiento, entre ellos se incluyeron la generación de órdenes de trabajo, el control del historial de equipos y la creación de formatos para el reporte de los trabajos realizados.

El alcance de los trabajos logra también mejorar la productividad de los recursos del mantenimiento, realizándose así los trabajos de manera eficiente. Posteriormente, se evalúa la productividad de tal manera que se proponga la reorganización del departamento. El Programa de Mantenimiento Preventivo se desarrolló con el apoyo de un software de mantenimiento en el que se ingresó toda la información, elaborando la planificación del mantenimiento.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Existían diferentes tipos de necesidades que obligaban a desarrollar un programa de Mantenimiento, entre ellas:

- 1) Las exigencias de la Gerencia en cuanto a mejorar el estado de los equipos a fin que se garantice la atención satisfactoria de las diversas áreas del Club;
- 2) La incidencia de trabajos de mantenimiento correctivo de emergencia, los que ocasionan paradas de equipos, perjuicio a la atención y pérdidas de horas-hombre;
- 3) La necesidad de anticiparse a la ocurrencia de una falla, de modo que se garantice la continuidad de la atención, así como la ejecución de trabajos de una manera empírica sin ninguna planificación y la falta de control en la ejecución de los mismos.

Todo ello obligaba a realizar mejoras en la Gestión del mantenimiento iniciándose así la elaboración de un Programa de Mantenimiento Preventivo para luego desarrollar la planificación, programación y Control de los trabajos de Mantenimiento Preventivo, lo que se traduce finalmente en una mayor eficiencia en el uso de los recursos, en anticiparse a la ocurrencia de problemas para garantizar la continuidad operativa de los equipos y en crear sistemas de trabajo dinámicos que permitan controlar los trabajos ejecutados.

1.5 LIMITACIONES

En el transcurso del desarrollo del Programa de Mantenimiento Preventivo se encontraron varias limitaciones, entre ellas la falta de información disponible como la inexistencia de un historial de equipos que permita realizar un correcto análisis de fallas. Teniendo este análisis, se define las actividades del Programa de Mantenimiento Preventivo, ya que no se contaba con ningún tipo de reportes o archivos en los cuales se reflejaran los trabajos ejecutados en los equipos.

Como importante aporte para el desarrollo del Programa de Mantenimiento Preventivo se consideró como base informativa la experiencia de los trabajadores

del departamento, puesto que muchos de los catálogos de los equipos no existían o estaban deteriorados. Se consideraron también los aportes del personal de otras áreas. Este Programa de Mantenimiento era inicialmente tentativo, para luego mejorarlo con los aportes realizados de la ejecución misma de los trabajos (retroalimentación).

La principal limitación en el proceso de aplicación de mejoras en la Gestión de Mantenimiento fue el desconocimiento del Mantenimiento Preventivo en sí. Se desconocía por parte del personal la importancia de la aplicación del Mantenimiento Preventivo asegurando que nunca se realizaron capacitaciones previas de información o sensibilización al respecto. La indiferencia de información se reemplazó por una motivación por parte de los trabajadores al ir conociendo la importancia del mismo y al sentirse parte de su desarrollo.

CAPITULO 2

GENERALIDADES DEL MANTENIMIENTO EN UN CLUB

2.1 DEFINICIÓN DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

El mantenimiento es la función empresarial que por medio de sus actividades combinadas e interrelacionadas (control, reparación, revisión, etc.), de la organización y administración de recursos y el aseguramiento de una estrecha comunicación interna o con otros departamentos de la institución, permite garantizar el funcionamiento regular de los equipos y el buen estado de conservación de las instalaciones.

2.2 DEFINICIÓN DE MANTENIMIENTO DEL CLUB

Por mantenimiento aplicado a un Club se entiende la actividad técnico-administrativa dirigida principalmente a prevenir averías, y a restablecer la infraestructura y el equipamiento de dicho Centro de Esparcimiento a su estado normal de funcionamiento, así como las actividades tendientes a mejorar el funcionamiento de los mismos.

2.3 DEFINICIÓN DE INSPECCIÓN

Se entiende como Inspección, la constatación, reconocimiento y comprobación del estado actual del equipo. Dentro de la ejecución del Mantenimiento Preventivo, esta actividad será de suma importancia, puesto que los problemas y posibles fallos pueden ser detectados en esta etapa.

2.4 TIPOS DE MANTENIMIENTO

2.4.1 Mantenimiento Reactivo

En este tipo de mantenimiento, las máquinas operan en forma continua, sin interrupción hasta la falla. Pero cuando las fallas ocurren, pueden ser muy severas y pueden causar daños a otros componentes, es decir se llega a lo que se conoce como una falla grave. Este tipo de mantenimiento por lo general requiere de mayor cantidad de mano de obra y lo más probable, es un pago excesivo por compra de repuestos.

Por ejemplo: al cambiar un rodaje roto en una máquina, hay que tener conciencia de que otros componentes han podido ser dañados (ejes, sellos, engranajes, etc.).

2.4.2 Mantenimiento Preventivo

Es un tipo de mantenimiento que está determinado por Inspecciones, lubricación, calibraciones, ajustes y limpieza programadas con base a frecuencias diarias, semanales, quincenales, mensuales, anuales, etc., para buscar evidencia de falla de equipos o instalaciones, para corregirlas en un lapso de tiempo que permita programar la reparación, evitando así los trabajos correctivos de emergencia y finalmente devolviendo el estado ideal de un equipo o en su defecto reprogramar el mantenimiento en casos excepcionales.

2.4.3 Mantenimiento Predictivo

Es un tipo de mantenimiento basado fundamentalmente en detectar una falla antes de que suceda (predecir), para dar tiempo a corregirla sin perjuicios al servicio, ni detención de la producción, etc.

Está conformado por una serie de acciones que se toman y las técnicas que se aplican con el objetivo de detectar las fallas y defectos de maquinaria en sus etapas incipientes. Estos controles pueden llevarse a cabo en forma

periódica o continua, en función del tipo de equipo, sistema, etc. Para ello, se usan instrumentos de diagnóstico, aparatos y pruebas no destructivas, como análisis vibracional, análisis espectrográfico de aceite, termografía, análisis acústico, etc.

2.4.4 Mantenimiento Proactivo

Ninguna de las técnicas avanzadas de mantenimiento preventivo que, por revisiones o sustituciones estadísticas de elementos, intentan eliminar el fallo.

Tampoco ninguna de las técnicas de mantenimiento predictivo (como análisis de vibraciones, espectrometría, niveles eléctricos y otros sistemas), que aumentan la certidumbre del momento en que puede producirse fallas, logran eliminar el problema.

Pero no nos estamos cuestionando realmente el por qué se están produciendo. Cuestionarse las cosas es siempre sano, donde la acumulación de problemas olvidados y pendientes tiende a ser considerable, creando un clima de falta de rigor, gusto e interés por las cosas bien hechas.

Es un salto de gestión y no un cambio progresivo, consiste en la modificación de condiciones originales de un equipo o instalación, se busca conocer realmente y luego resolver los problemas de raíz que originan indisponibilidad y falta de fiabilidad de equipos y sistemas, por lo tanto para la solución de ello es requerible lograr la integración jerárquica y funcional de varios departamentos.

2.4.5 Mantenimiento Productivo Total

El TMP (Mantenimiento Productivo Total) surgió en Japón (1970) gracias a los esfuerzos del Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) como un sistema destinado a lograr la eliminación de las seis grandes pérdidas de los equipos, a los efectos de poder hacer factible la producción "Just in Time", la cual tiene como objetivos primordiales la eliminación sistemática de desperdicios.

Estas seis grandes pérdidas se hallan directa o indirectamente relacionadas con los equipos dando lugar a reducciones en la eficiencia del sistema productivo en los tres aspectos fundamentales.

- a) Tiempos muertos o paro del sistema productivo.
- b) Funcionamiento a velocidad inferior a la capacidad de los equipos.
- c) Productos defectuosos o mal funcionamiento de las operaciones en un equipo.

El TPM es en la actualidad uno de los sistemas fundamentales para lograr la eficiencia total, en base a la cual es factible alcanzar la competitividad total. La tendencia actual a mejorar cada vez más la competitividad supone elevar al unísono y en un grado máximo la eficiencia en calidad, tiempo y coste de la producción e involucra a la empresa en el TPM conjuntamente con el TQM.

2.4.6 Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad

El MCC o RCM por sus siglas en inglés (Reliability Centred Maintenance) es una metodología la cual nos permite saber cuándo, dónde y como se debe realizar el mantenimiento en un equipo o sistema, con el objetivo primordial de que siga cumpliendo con sus funciones o estándares de ejecución determinados para el equipo.

Para obtener el periodo del mantenimiento se deberá emplear un modelo basado en maximizar la disponibilidad de los equipos y en minimizar los costos para alcanzar dicha disponibilidad partir de la obtención de los costos que acarrearía una falla severa y los costos de un mantenimiento que ocasione la salida de servicio del mismo.

La clave para determinar el intervalo de mantenimiento consiste en encontrar un punto óptimo que dé como resultado el mínimo costo operativo y de mantenimiento.

2.5 CRITERIOS PARA EVALUAR LA SITUACIÓN ACTUAL DEL MANTENIMIENTO

Para evaluar la situación actual del mantenimiento es necesario investigar y analizar sobre los siguientes temas: Organización, Mantenimiento Preventivo, Planificación, Ejecución, Informes y la Evaluación de la Productividad para conocer la oportunidad de mejora o potencial de ahorros.

a) Organización

Se deberá evaluar el organigrama del departamento, los niveles administrativos, si existen las funciones de mantenimiento preventivo y planificación, el respaldo de las Jefaturas de las otras áreas para el cumplimiento de los programas, la dotación de personal.

b) Mantenimiento Preventivo

Se deberá evaluar el compromiso del departamento para su ejecución (porcentaje de ejecución), cantidad de trabajos preventivos respecto al total de trabajos de mantenimiento, calidad del programa de mantenimiento preventivo, nivel alcanzado de mantenimiento preventivo.

c) Planificación

Se deberá evaluar los procedimientos de planificación de recursos (mano de obra, repuestos, herramientas), calidad de la planificación, coordinación con secciones

involucradas, control de trabajos pendientes, estimación del tiempo de ejecución de trabajos, sistema de órdenes de trabajo (formulario, flujo, procedimientos de emergencia, sistema de propiedades, etc.). Historial técnico de cada máquina.

d) Ejecución

Se deberá evaluar la satisfacción del cliente respecto a la calidad de los trabajos, cumplimiento del programa, motivación, nivel técnico, efectividad del encargado de turno (¿depende la calidad de los trabajos de los técnicos?, ¿supervisa todos o algunos de los trabajos?, ¿coordina con la planificación?, ¿se anticipa a los problemas?, ¿coordina adecuadamente con otras especialidades, departamentos y secciones?, ¿ejerce el suficiente liderazgo?).

e) Informes

Se deberá evaluar si se emiten informes y con qué frecuencia, si éstos son válidos y si se toman en cuenta en la toma de decisiones.

2.6 PRODUCTIVIDAD DE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

2.6.1 Productividad

Es un concepto que evalúa la eficiencia en el uso de los recursos asignados al mantenimiento y la posibilidad de obtener ahorros haciendo mejoras en la Gestión del mantenimiento.

2.6.2 Evaluación de la Productividad

La Productividad se calcula evaluando la utilización de tres factores:

2.6.2.1 Factor Utilización

Referido al tiempo ocupado productivamente de los recursos. Se refiere a la cantidad de tiempo improductivo por falta de control, falta de herramientas o materiales, mala planificación, etc.

2.6.2.2 Factor Métodos

Referido a la manera como se usan los recursos. Se refiere al nivel de instrucciones dadas para la ejecución de trabajos, estandarización de los procedimientos de trabajo y nivel de planificación.

2.6.2.3 Factor Rendimiento

Referido al nivel de habilidad, conocimiento técnico y grado de esfuerzo realizado durante la ejecución del trabajo. Se refiere asimismo a la asignación adecuada de carga de trabajo, supervisión permanente y culminación de los mismos en tiempo razonable.

A cada factor se le puede asignar un valor según la situación del Mantenimiento haciendo uso de la siguiente tabla (Tabla N° 1) y realizando los cálculos de la tabla podemos evaluar el nivel de productividad y el potencial de mejoramiento, el cual permite cuantificar el potencial de ahorros con la mejora en la Gestión de Mantenimiento. El nivel de productividad actual se calcula obteniendo el factor de la multiplicación de los valores de los tres factores de la Productividad. La fórmula a utilizar es la siguiente:

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \text{UTILIZACIÓN} \times \text{MÉTODOS} \times \text{RENDIMIENTO}$$

TABLA Nº 1 - FORMULARIO DE CALIFICACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL MANTENIMIENTO

	UTILIZACIÓN	MÉTODOS	RENDIMIENTO
40%	<ul style="list-style-type: none"> - Perceptible retraso por trabajo y tiempo improductivo. - Control informal de materiales y repuestos. - Frecuente agotamiento de existencias. - Ausencia de registros del tiempo utilizado. - Ausencia de coordinación entre especialidades. - Ausencia de planificación del trabajo. - Datos históricos empleados para la programación. - Muchos planos antiguos y obsoletos. - Ausencia de programación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ausencia de instrucciones de trabajo. - Ausencia de deseo de administración científica. - Carencia de estándares. - Frecuencia re elaboraciones. - Equipo antiguo. - Métodos de trabajo y planificación en manos de los trabajadores. - Trabajo considerado difícil para pre definir. 	<ul style="list-style-type: none"> - Revisiones frecuentes del trabajo. - Muchos trabajos ininterrumpidos. - Bajo nivel de carga de trabajo. - Percepción ocasional de buen esfuerzo. - Ausencia de capacitación de supervisores - Ausencia de presentación de informes. - Bajo nivel de actitudes. - Actitud insuficiente.
50%	<ul style="list-style-type: none"> - Frecuentes retrasos y sacadas de vuelta. - Algún esfuerzo para controlar los materiales y repuestos. - Algunos trabajos pre planificados por los supervisores. - Líneas de organización y jurisdicción ambiguas. - Supervisores estiman el tiempo. - Coordinación informal entre especialidades. - Desconocimiento de motivo de retrasos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sólo planificación ocasional del trabajo. - Frecuentes discusiones en grupos sobre cómo efectuar el trabajo. - Moderado interés administrativo en los métodos. - Instrucciones emitidas sólo para trabajos de envergadura. - Algunas prácticas estándar. - Métodos de trabajo evolucionados en vez de planificados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación informal de supervisores. - Asignación de trabajos antigua. - Razonable esfuerzo de trabajo permanent - Instrucciones vagas de trabajo. - Trabajo futuro incierto. - Peligro de despido. - Escaso acatamiento de controles de tiempo - Supervisores raramente visitan trabajo. - Sistema informal de informes.
60%	<ul style="list-style-type: none"> - Escasos retrasos o agotamiento de existencias. - Pre planificación de requerimientos de materiales. - Uso de procedimientos formales de planificación y programación. - Buena información administrativa disponible. - Escasos reclamos de solicitudes. - Buen control de costos y trabajo pendiente. - Sistema de presentación de informes muestra utilización. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pre planificación de la mayoría de trabajos. - Buena planificación del trabajo. - Personal consciente de los métodos. - Asignación de grupos de administración científica permanente. - Sugerencia frecuente de métodos. - Pocos cambios en el trabajo planificado. - Uso adecuado de herramientas y equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Esfuerzo de trabajo permanente. - Operación formal. - Orgullo por la destreza en el trabajo. - Instrucciones claras de trabajo. - Buenos controles de tiempo. - Supervisor conoce estado de trabajos. - Sistema de presentación de informes mueve el rendimiento y productividad.
70%	<ul style="list-style-type: none"> - Escasos retrasos o agotamiento de existencias. - Pre planificación de requerimientos de materiales. - Uso de procedimientos formales de planificación y programación. - Buena información administrativa disponible. - Escasos reclamos de solicitudes. - Buen control de costos y trabajo pendiente. - Sistema de presentación de informes muestra utilización. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pre planificación de la mayoría de trabajos. - Buena planificación del trabajo. - Personal consciente de los métodos. - Asignación de grupos de administración científica permanente. - Sugerencia frecuente de métodos. - Pocos cambios en el trabajo planificado. - Uso adecuado de herramientas y equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Esfuerzo de trabajo permanente. - Operación formal. - Orgullo por la destreza en el trabajo. - Instrucciones claras de trabajo. - Buenos controles de tiempo. - Supervisor conoce estado de trabajos. - Sistema de presentación de informes mueve el rendimiento y productividad.
80%	<ul style="list-style-type: none"> - Escasos retrasos o agotamiento de existencias. - Pre planificación de requerimientos de materiales. - Uso de procedimientos formales de planificación y programación. - Buena información administrativa disponible. - Escasos reclamos de solicitudes. - Buen control de costos y trabajo pendiente. - Sistema de presentación de informes muestra utilización. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pre planificación de la mayoría de trabajos. - Buena planificación del trabajo. - Personal consciente de los métodos. - Asignación de grupos de administración científica permanente. - Sugerencia frecuente de métodos. - Pocos cambios en el trabajo planificado. - Uso adecuado de herramientas y equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Esfuerzo de trabajo permanente. - Operación formal. - Orgullo por la destreza en el trabajo. - Instrucciones claras de trabajo. - Buenos controles de tiempo. - Supervisor conoce estado de trabajos. - Sistema de presentación de informes mueve el rendimiento y productividad.
90%	<ul style="list-style-type: none"> - Prácticamente no hay retrasos. - Materiales requeridos siempre disponibles. - Pre planificación de todos los trabajos a planificar. - Los controles de la gestión determinan con precisión las áreas problemáticas. - Sofisticada planificación y expedición del trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Herramientas y equipos de primer nivel. - Disponibilidad de herramientas y procedimientos estándar. - Algún volumen de trabajo repetitivo. - Alto nivel de competencia de los trabajadores. - Pre planificación de todos los métodos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sólido plan de incentivos de trabajo. - Supervisores bien capacitados. - Ausencia de problemas laborales. - Buen manejo de trabajo dependiente. - Orgullo por la destreza en el trabajo. - Baja rotación de la mano de obra.
100%	<ul style="list-style-type: none"> - Prácticamente no hay retrasos. - Materiales requeridos siempre disponibles. - Pre planificación de todos los trabajos a planificar. - Los controles de la gestión determinan con precisión las áreas problemáticas. - Sofisticada planificación y expedición del trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Herramientas y equipos de primer nivel. - Disponibilidad de herramientas y procedimientos estándar. - Algún volumen de trabajo repetitivo. - Alto nivel de competencia de los trabajadores. - Pre planificación de todos los métodos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sólido plan de incentivos de trabajo. - Supervisores bien capacitados. - Ausencia de problemas laborales. - Buen manejo de trabajo dependiente. - Orgullo por la destreza en el trabajo. - Baja rotación de la mano de obra.

2.6.3 Potencial de Ahorros

El Potencial de Ahorros (PA) es el valor que nos indica los posibles ahorros a obtener mejorando la Gestión de Mantenimiento. Lo calculamos en porcentaje y lo obtenemos a partir de la siguiente fórmula:

$$PA = \frac{\text{PRODUCTIVIDAD ESPERADA} - \text{PRODUCTIVIDAD ACTUAL}}{\text{PRODUCTIVIDAD ESPERADA}} \times 100\%$$

Podemos distinguir dos tipos de ahorros potenciales:

2.6.3.1 Potencial de ahorros en Mano de Obra

Este valor nos indica el número de trabajadores que podemos prescindir en el área al incrementar la productividad como resultado de una mejora en la Gestión del Mantenimiento. Para su cálculo aplicamos la siguiente fórmula:

$$\text{POTENCIAL AHORRO MANO DE OBRA} = PA \times \# \text{ EMPLEADOS}$$

2.6.3.2 Potencial de Ahorros en sueldo

Este valor nos indica el ahorro en sueldos que podemos alcanzar al incrementar la productividad en el área producto de una mejora en la Gestión de Mantenimiento. Para su cálculo aplicamos la siguiente fórmula:

$$\text{POTENCIAL AHORRO SUELDO} = PA \times \text{SUELDO TRABAJADORES}$$

2.7 NIVELES DE CRITICIDAD DE LOS EQUIPOS

Al tener plenamente establecido cuales equipos son más críticos, se podrá establecer de una manera más eficiente la priorización de los programas y planes de mantenimiento de tipo: predictivo, preventivo, correctivo e inclusive posibles rediseños al nivel de procedimientos y modificaciones menores; inclusive permitirá establecer la prioridad para la programación y ejecución de órdenes de trabajo.

a) **Nivel de Criticidad I**

Es el nivel que se asigna al equipo que no debe fallar. Si este equipo fallara perjudicaría el normal proceso de la producción ocasionando una gran pérdida económica. Los equipos cuya falla ocasionarían accidentes a los trabajadores o que podrían ocasionar daños ambientales también deben considerarse con este nivel de criticidad.

Como ejemplo se muestra la hoja de datos de un transformador de 630kVA (Tabla N° 1) que se cotizó. Éste reemplazaría al transformador de la Subestación 2 (Zona1) de 320 kVA, el cual se recalienta al estar subdimensionado para la carga que actualmente se le demanda. Cabe mencionar que la Subestación N° 2 también forma parte del Listado de Máquinas con nivel de criticidad 1 (Ver Plano N° 02).

b) **Nivel de Criticidad II**

Es el nivel que se asigna a los equipos que no deberían fallar. Continúa siendo un equipo importante, pero una falla en esa máquina no tendría un fuerte impacto en la planta, por muchas razones como que existe otro similar disponible o que la falla toma poco tiempo en repararla o su parada no detiene la producción. Aquí estará la mayor cantidad de máquinas existentes.

c) **Nivel de Criticidad III**

Es el nivel que se asigna a todo el resto de equipos que van a ser considerados en el plan de mantenimiento. Se tienen equipos a los cuales en caso de que no se encuentre el tiempo para realizar una tarea de MP se puede reprogramar, lo que no afectaría sustancialmente la efectividad del programa.

La importancia de aplicar niveles de criticidad a los equipos, en que muchas veces no se puede cumplir con todo el programa de mantenimiento así que prioriza la ejecución a los equipos de nivel de criticidad I, luego a los de criticidad II y finalmente a los de criticidad III. El objetivo es llegar a un 100% de cumplimiento a los primeros 90% de cumplimiento a los segundos y a un 80% de cumplimiento a los últimos. La Tabla N° 2 nos proporciona una ayuda en la determinación de la criticidad de los equipos.

En el **ANEXO D** se puede ver la Tabla de Clasificación de equipos Críticos.

Tabla Nº 1

ABB Hoja de Datos – Transformador Trifásico 630kVA

Item	Cantidad	pzs	
Potencia	kVA 630	Potencia con Ventilación Forzada	kVA -
Tensión Primaria Nominal (AT1)		V	22900
Taps de AT1		V	24045 / 23472 / 22900 / 22328 / 21755
Tensión Primaria (AT2)		V	10000
Taps de AT2		V	10660 / 10330 / 10000 / 9670 / 9340
AT conectado a Baja Tensión (BT1)		V	22900
Baja Tensión (BT1)		V	230/133
Frecuencia		Hz	60
Clase de Aislamiento (AT / BT)		kV	24 / 1.1
Nivel de Impulso (AT / BT)		kV	125 / 0
Tensión Aplicada de Corta Duración (AT/BT)			50 / 3
Temperatura Ambiente Máxima		°C	40
Altitud Máxima		m	3500
Material del Devanado (AT/BT)			Cobre / Cobre
Impedancia		%	5.0
Corriente de Excitación		%	1.5
Grupo de Conexión			YNyn6 (22.9/0.23kV) -Dyn5 (10/0.23kV)
Sistema de Enfriamiento			ONAN
Clase del Material Aislante			105°C
Aceite Aislante			Aceite Mineral
Elevación de Temperatura (Devanado / Aceite)			65/60
Nivel de Ruido		dB	56
CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS			
Tipo Constructivo: Conservador		Tanque: Corrugado	
Conmutador de Tensiones: Externo		Abertura de Inspección: No	
Aislador de Alta Tensión: Tapa		Aislador de Baja Tensión: Tapa	
Cajas de protección para AT: No		Cajas de protección para BT: No	
Pintura: Color Gris Munsell N6.5			
ACESSÓRIOS			
Valvula de Drenagen del Aceite		Si	
Valvula de Amuestra del Aceite		Si	
Ruedas		Una Dirección	
Caja de Conexión (Bomeras)		No	
Visor de Nivel del Aceite		Si	
Indicador de Temperatura del Aceite		Si – Sin Contactos	
Válvula de Sobrepresión		Si – Sin Contactos	
Relé Buchholz		No	
Otros		DeseCADor de Aire	
Especificaciones para Fabricación y Pruebas		IEC	
Observaciones		<ul style="list-style-type: none"> Tapa con previsión para montaje de caja cubre bornes. Conmutador para reconexión 22.9/10kV montado sobre la tapa. 	

Proceso: Mantenimiento Nivel II: Mantenimiento Correctivo

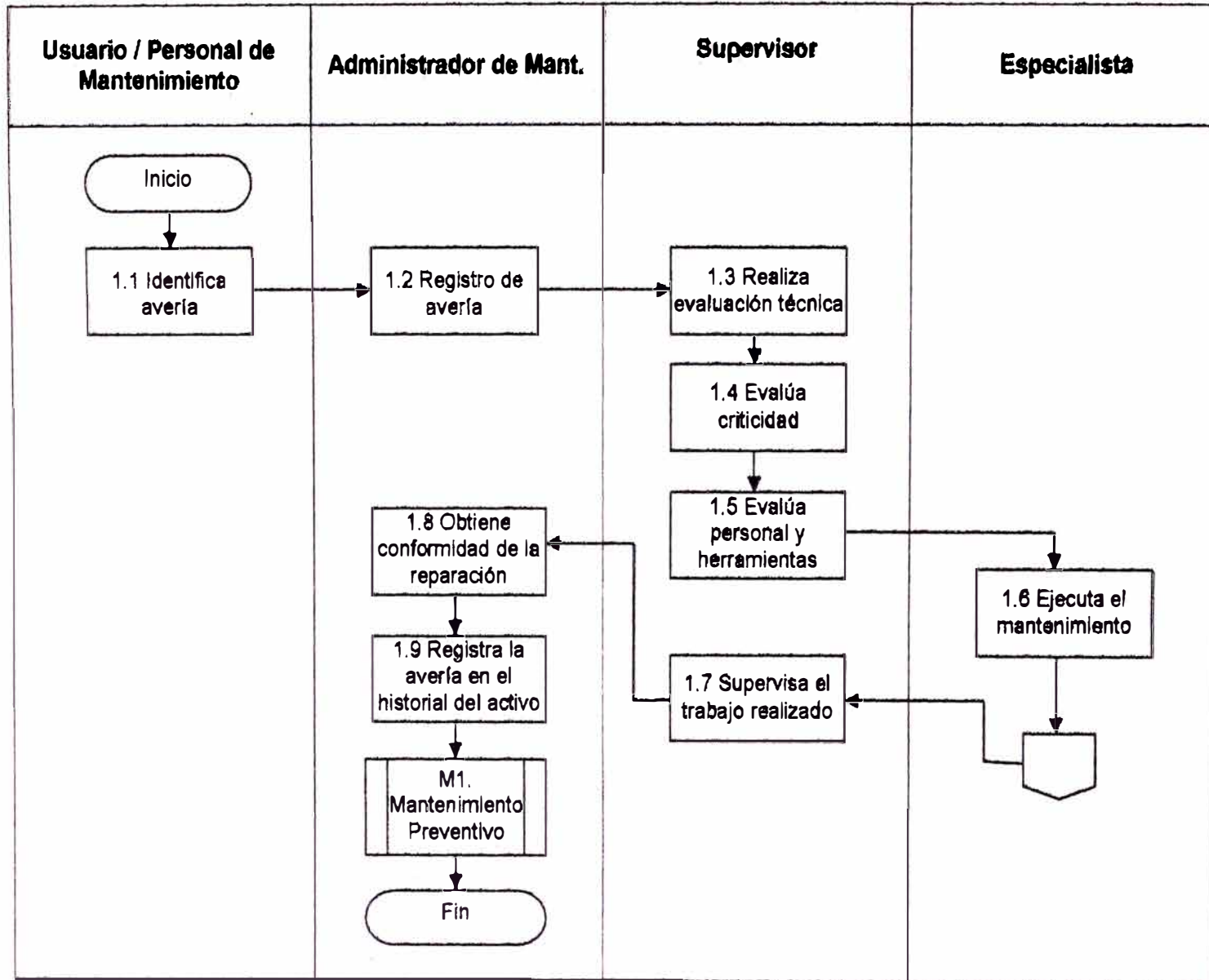


Tabla N° 2 - CRITERIOS DE PRIORIDAD PARA EL MANTENIMIENTO DEL CLUB

<u>Criterio</u>	<u>Descripción</u>				
Efecto sobre el servicio que proporciona					
A1	SU PUESTA FUERA DE SERVICIO PARALIZA EL NORMAL FUNCIONAMIENTO DEL CLUB				25
A2	SU PUESTA FUERA DE SERVICIO REDUCE PARCIALMENTE EL SERVICIO DEL CLUB				20
A3	SU PUESTA FUERA DE SERVICIO REDUCE EL SERVICIO DE LA ZONA				15
A4	SU PUESTA FUERA DE SERVICIO NO AFECTA EL NORMAL FUNCIONAMIENTO				0
Dependencia logística					
B1	TIENE ALGUN ELEMENTO QUE HACE QUE SU REPARACION SEA ESPECIALIZADA				25
B2	TIENE ELEMENTOS ESPECIALIZADOS PERO SI SE PUEDE REALIZAR SU REPARACION EN EL CLUB				20
B3	ES UN EQUIPO QUE NECESITA REPUESTOS IMPORTADOS				15
B4	ES UN EQUIPO DEL QUE NO SE TIENE INFORMACION Y EL MTTO. NO PUEDE REALIZARSE EN CRL				10
B5	ES UN EQUIPO DE TECNOLOGIA SIMPLE Y FACIL REPARACION				0
Probabilidad de falla					
C1	ES UN EQUIPO QUE PROBABLEMENTE FALLE EN LOS 3 MESES POSTERIORES A UN MTTO.				25
C2	ES UN EQUIPO QUE PUEDE FALLAR ANTES DE 6 MESES DE UN MTTO.				20
C3	ES UN EQUIPO QUE FALLA DESPUES DE 6 MESES DE UN MTTO.				15
C4	ES UN EQUIPO QUE FALLA DESPUES DE 1 AÑO POSTERIOR A UN MTTO.				12
C5	ES UN EQUIPO QUE EL MTTO. NUNCA NECESITA PARADAS DE MAS DE 4 HORAS				0
Valor técnico económico					
D1	EL EQUIPO ESTA TASADO EN MAS DE US \$ 50,000				15
D2	ES UN EQUIPO TASADO EN MENOS DE US \$ 50,000 PERO MAS DE US \$ 5,000				10
D3	ES UN EQUIPO TASADO EN MENOS DE US \$ 5,000				5
Disponibilidad del equipo					
E1	ES UN EQUIPO QUE TRABAJA 24 HORAS CONTINUAS 7 DIAS A LA SEMANA				25
E2	ES UN EQUIPO QUE TRABAJA HASTA 24 HORAS CONTINUAS PERO LUEGO PARA ALGUNAS HORAS				20
E3	ES UN EQUIPO QUE TRABAJA INTERMITENTEMENTE MAS DE 8 HORAS DIARIAS				15
E4	ES UN EQUIPO QUE TRABAJA INTERMITENTEMENTE MENOS DE 8 HORAS DIARIAS				12
E5	EL EQUIPO TRABAJA EN PERIODOS BREVES				0
La falla afecta la máquina					
F1	ES UN EQUIPO EN EL QUE LA FALLA DE UN COMPONENTE PUEDE COMPROMETER A OTRO				10
F2	ES UN EQUIPO DELICADO, FRAGIL QUE OBLIGA A INSPECCIONAR CON FRECUENCIA				12
F3	ES UN EQUIPO EN EL QUE LA FALLA DE UN COMPONENTE NO COMPROMETE A OTRO				0

La falla afecta al operador

G1	SU FALLA PUEDE PROVOCAR EVENTOS CON NIVEL DE RIESGO DE PERDIDA TOTAL 4 Y 3				25
G2	SU FALLA PUEDE PROVOCAR EVENTOS CON NIVEL DE RIESGO INTOLERABLE 2				20
G3	SU FALLA PUEDE PROVOCAR EVENTOS CON NIVEL DE RIESGO IMPORTANTE 1				18
G4	SU FALLA PUEDE PROVOCAR EVENTOS CON NIVEL DE RIESGO APRECIABLE 0				15
G5	SU FALLA PUEDE PROVOCAR EVENTOS CON NIVEL DE RIESGO TOLERABLE -1 Y -2				12
G6	SU FALLA PUEDE PROVOCAR EVENTOS CON NIVEL DE RIESGO POCO SIGNIFICATIVO -3				10
G7	SU FALLA PUEDE PROVOCAR EVENTOS CON NIVEL DE RIESGO POCO SIGNIFICATIVO -4				5

Por Consumo

H1	MAQUINA CON NIVEL DE CONSUMO DE GLP 1				25
H2	MAQUINA CON NIVEL DE CONSUMO DE GLP 2				20
H3	MAQUINA CON NIVEL DE CONSUMO DE GLP 3				18
H4	MAQUINA CON NIVEL DE CONSUMO DE GLP 4				15
H5	ES MAQUINA O EQUIPO CON NIVEL DE CONSUMO DE GLP 5				12
H6	ES MAQUINA O EQUIPO CON NIVEL DE CONSUMO DE GLP 0				0

ESCALA DE REFERENCIA		
A	CRITICA	128 A 160
B	IMPORTANTE	88 A 120
C	REGULAR	48 A 80
D	OPCIONAL	0 A 40

2.8 CRITERIOS PARA DEFINIR LA NECESIDAD DE REALIZAR MANTENIMIENTO PREVENTIVO A LOS EQUIPOS

Para definir si es conveniente realizar mantenimiento preventivo a un equipo se debe analizar los siguientes criterios:

- a) Evaluar la productividad actual del mantenimiento y compararlo con la meta que se propone. Evaluar el Potencial de Ahorros por mejora en la productividad.
- b) El historial del equipo, en la que se verifican fallas repetitivas que se presentaron. Realizar el Análisis de Fallas de Equipo (Diagramas de Pareto e Ishikawa).
- c) El costo por reparaciones y la pérdida de producción. Estimación del costo por mantenimiento preventivo. Cálculo de ROI.

2.8.1 Criterios para definir que equipos deben formar parte del Mantenimiento Preventivo

Deben formar necesariamente parte del plan de Mantenimiento Preventivo:

- a) Todo equipo que deba ser inspeccionado de acuerdo a las normas establecidas por autoridades gubernamentales tales como plantas de energía, calderos de vapor, etc.
- b) Todos los equipos de criticidad I (aquellos que no deben fallar).
- c) Todo equipo que se puede demostrar un ROI superior a 100% anual.
- d) Todo equipo que presente fallas repetitivas.
- e) Equipos con elementos giratorios sometidos a desgaste (rodamientos, cojinetes, cajas de engranajes, etc.). Equipos que requieran lubricación.
- f) Equipos que presenten un elevado gasto de mantenimiento.

2.9 ANÁLISIS DE FALLAS DE LOS EQUIPOS

Las fallas de los equipos pueden analizarse utilizando dos herramientas de la Gestión de la Calidad: El Diagrama de Pareto y el Diagrama de Ishikawa. Para lo cual debemos tener una base de datos con los principales problemas que afectan a la máquina y que ocasionan paradas.

En el Diagrama de Pareto graficamos los problemas que ocurren en una máquina contra las horas de parada de máquina que ocasionaron o, también puede ser, contra la cantidad de veces que ocurrió dicho evento. Podemos observar que de todas las causas que ocasionan la parada de máquina, sólo algunas de ellas son las principales y son las que más tiempo de parada de máquina ocasionaron.

A los problemas principales le hacemos el análisis de fallas mediante el Diagrama de Causa y Efecto o de Ishikawa. Para ello en una reunión en la que se convoca al personal involucrado, que resulta siendo el más conocedor de la máquina, se realiza la llamada "tormenta de ideas", en la que cada asistente aporta ideas como causa del problemas o falla, agrupando estas ideas en grupos definidos: Mano de obra, materiales, métodos, máquinas y equipos. De esta manera podemos visualizar claramente todas las posibles causas que ocasionan un problema o parada de máquina y plantear las posibles soluciones correspondientes.

2.10 Evaluación de la Factibilidad Económica de la realización del Mantenimiento Preventivo.

La evaluación económica se realiza por medio del cálculo del valor de Retorno de la Inversión o ROI (por sus siglas en inglés: Return of Investment), el cual se entiende como el beneficio que se obtiene por cada unidad monetaria invertida en un período de tiempo. Para calcular el valor de Retorno de la Inversión, debemos primeramente calcular los costos y beneficios de la aplicación de un Programa de Mantenimiento Preventivo.

2.10.1 Cálculo de los Costos Anuales de Mantenimiento Preventivo

- a) Determinar el número de horas totales de las actividades y las frecuencias de MP.
- b) Calcular los requisitos de tiempo y costos de la ejecución de un programa de Mantenimiento Preventivo separando lo que podría realizar el operador y lo que va a realizar el personal de mantenimiento.
- c) Determinar los requisitos y costos de materiales de la ejecución de un programa de Mantenimiento Preventivo.
- d) Determinar los costos prorrateados de herramientas, software y otros necesarios para realizar las tareas planificadas. En este punto tener cuidado de no cargar todo el gasto en el primer año. Recordar que todo equipo se deprecia y su costo puede prorratearse en ese tiempo.
- e) Calcular los costos anuales de la ejecución de un programa de Mantenimiento Preventivo.

2.10.2 Cálculo de los Beneficios Anuales

- a) Calcular la reducción de tiempo muerto o perdido.
- b) Calcular la reducción en costos de reparaciones de emergencia (incluyendo horas extras).
- c) Calcular la reducción de costos por trabajos adicionales debido a un mal mantenimiento.
- d) Calcular los beneficios totales anuales (reducción de los costos de mantenimiento).

2.10.3 Cálculo del valor de retorno de la inversión

$$\text{ROI} = \frac{\text{REDUCCIÓN DEL COSTO ANUAL}}{\text{COSTOS ANUALES DE MP}}$$

Un proyecto es factible cuando su ROI es mayor a 1 y mientras mayor sea su valor es más beneficioso.

2.11 Sistemas de aseguramiento de la calidad y de gestión ambiental

2.11.1 Importancia

En actualidad a nivel mundial las normas para sistemas de gestión de la calidad(ISO 9000) y de gestión ambiental(ISO 14000) son requeridas, debido a que garantizan la calidad de un producto o servicio mediante la implementación de controles exhaustivos, asegurándose de que todos los procesos que han intervenido en su fabricación operan dentro de las características previstas. La normalización es el punto de partida en la estrategia de la calidad, así como para la posterior certificación.

Desde su primera publicación en 1987, las normas internacionales de la serie ISO 9000 han tenido enorme impacto alrededor del mundo. Las normas de la serie ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003, e ISO 9004 han sido adoptadas como normas nacionales en más de 60 países, incluyendo naciones en vías de desarrollo, que han llegado a aceptar las bases de los requerimientos de sistemas de calidad para aseguramiento de conformidad en un mercado global.

Se debe tener presente que las normas estipuladas por ISO 14000 no fijan metas ambientales para la prevención de la contaminación, ni tampoco se involucran en el desempeño ambiental a nivel mundial, sino que, establecen herramientas y sistemas enfocadas a los procesos de producción al interior de una empresa u organización y de los efectos o externalidades que de estos deriven al medio ambiente.

Es importante comprender que las normas ISO 9000 no certifican el producto o servicio, sólo sistemas de calidad; no obstante, esta certificación facilita y economiza la certificación del producto. La certificación tiene un plazo de validez de tres años, con una vigencia semestral. Por otra parte, su cumplimiento es voluntario, no obligatorio, pudiendo la entidad certificada exigir a sus proveedores dicha certificación; de esta manera, se declararía obligatoria.

2.11.2 Fases para la implementación del ISO 9000

2.11.2.1 Documentación

Los documentos son imprescindibles para lograr la calidad requerida del producto, por eso debe elaborarse un manual de calidad, la emisión de procedimientos, de métodos e instrucciones de operación.

2.11.2.2 Implementación

Es el adiestramiento de los altos mandos, es decir, de supervisores, inspectores y demás usuarios. Es necesario desarrollar una concientización de ISO 9000 en todos los funcionarios de la empresa. La gerencia debe informar y educar acerca de: ¿qué es ISO 9000?, ¿el por qué de su importancia?, ¿cómo afectará el trabajo de cada uno?, ¿cómo se involucrará a cada funcionario?, ¿cuánto tiempo tomará su puesta en marcha?, ¿cuál es el itinerario de las actividades?

Se deben mostrar ejemplos de otras empresas por medio de videos o charlas, que permitan un espacio de preguntas y respuestas, puestas, de tal forma que el recurso humano estará informado y motivado para participar en forma positiva en la implementación de ISO 9000.

2.11.2.3 Revisión

Consiste en la formación de auditores internos los cuales tienen como objetivo:

- Descubrir las deficiencias en el proceso y ofrecer orientación correctivo.
- Otorgar a la administración confianza en el sistema.
- Identificar problemas antes de que lo haga el certificador.
- Corregir los documentos de acuerdo con los cambios.

2.11.2.4 Valoración

Es la auditoria de certificación por parte de la firma valorada, la cual decide si merece o no dicha certificación, la cual es un comprobante, entregado por un organismo con autoridad que testifica la conformidad de un producto, proceso o servicio con una o varias normas y/o especificaciones.

El objetivo de la certificación es dar confianza al comprador o cliente sobre la capacidad de la empresa para proveerlo con artículos y/o servicios conforme a lo contratado o especificado, garantizándole que todo lo que se ha previsto para la fabricación de un producto se efectuará, sin excepción de etapas o de operaciones, sin ninguna dificultad.

Además de proporcionarle una mayor lealtad al cliente, de que existe un sistema de aseguramiento de calidad que le respalda, lo cual le proporciona mayor participación de mercado, le permite cotizar con precios más altos sus existencias, tener un menor número de solicitudes de servicio, precios más elevados, mayor productividad y reducción del costo.

CAPITULO 3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1 ESTADO SITUACIONAL DE LA UNIDAD DE SERVICIOS GENERALES DE MANTENIMIENTO

El departamento de mantenimiento del Club es la encargada del buen funcionamiento de todos los equipos de esta filial, así como de la infraestructura, la operación de los sistemas térmicos básicos y brindar apoyo de emergencia a los asociados de diversa índole.

Está formado por 46 personas entre Ingenieros, Técnicos y operadores. También se solía contar con apoyo adicional en los meses de temporada de verano.

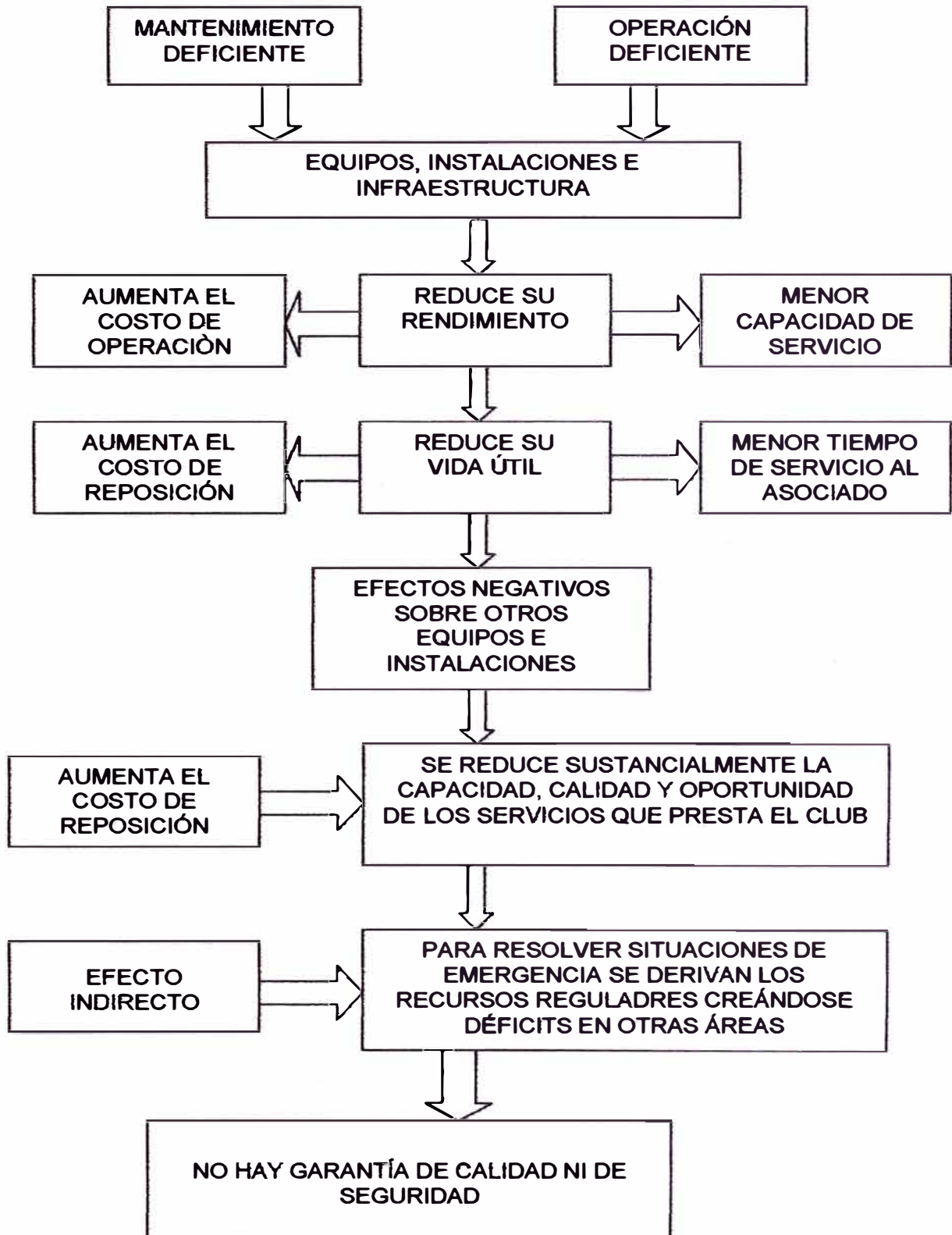
Se trabaja en tres turnos el primero el de la mañana, el segundo en la tarde y el tercero de amanecida pero este es casi exclusivamente para realizar labores de mantenimiento a las piscinas y recepción de gas para los diversos tanques de cada área.

Existe un jefe de mantenimiento, una secretaria y técnicos de turno de distinto grado de experiencia dentro del Club, entre electromecánicos, electricistas, mecánicos, soldadores, gasfiteros, albañiles, pintores, carpinteros y jardineros.

Los trabajos en su gran mayoría se generaban mediante órdenes de trabajo, pero no existe un plan de mantenimiento preventivo formal y sistematizado, todo esto tenía graves efectos debido a una mala gestión como se puede ver en la Gráfica N° 1.

Gráfica N° 1

CAUSAS Y CONSECUENCIAS DE UNA MALA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

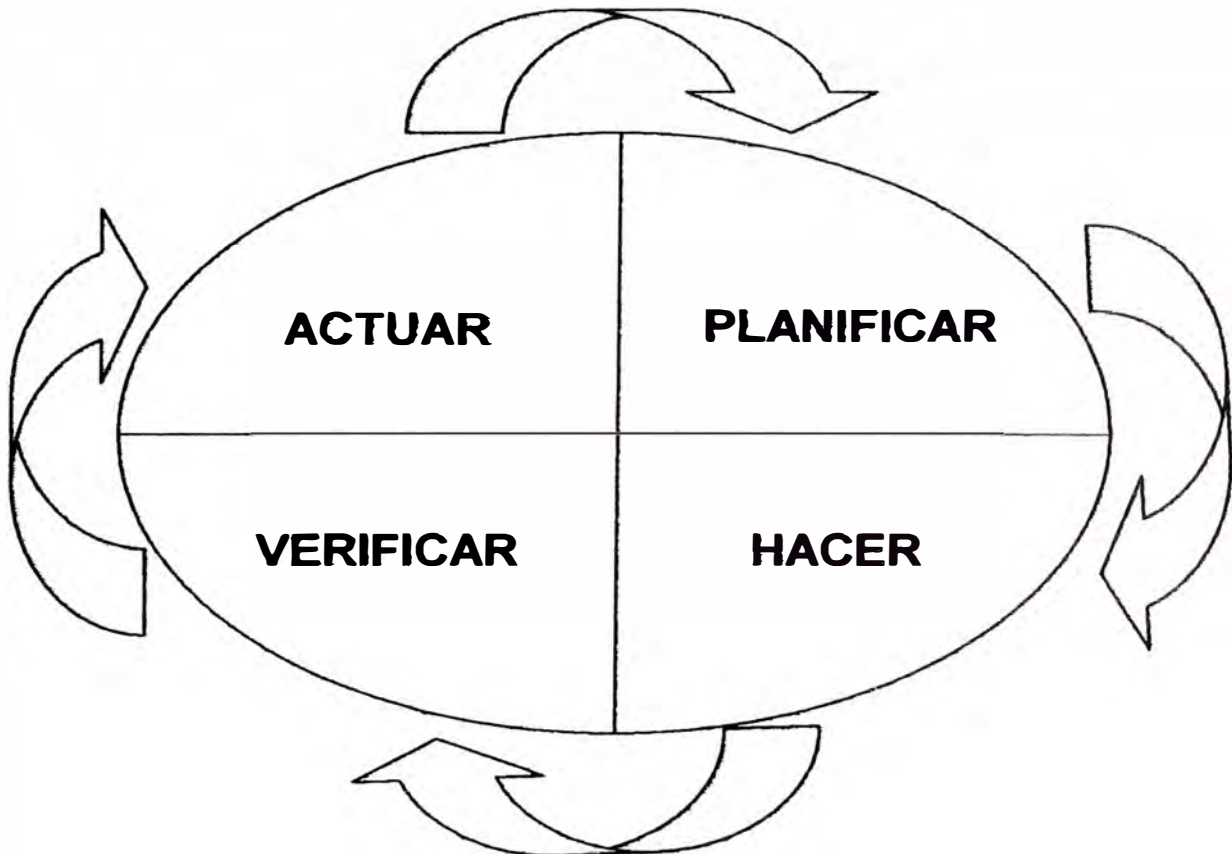


3.2 MODELO A APLICAR

Para poder proponer un sistema de gestión, debemos basarnos en un modelo inicial, el cual nos servirá de guía para desarrollar y desplegar las estrategias. Según el análisis del estado situacional, el modelo que se necesita inicialmente ya que no se cuenta con un orden pre-establecido es el ciclo de siglas PDCA, un acrónimo de Plan, Do, Check, Act (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar). También conocido como "círculo de Deming" o espiral de mejora continua de la calidad. (Gráfica N° 2).

Gráfica N° 2

DIAGRAMA PDCA



a) Planificar

- Definir específicamente los objetivos y políticas de la unidad de mantenimiento.
- Definir el organigrama de la Unidad y sus funciones generales y específicas.
- Definir los Procedimientos de Gestión.

b) Hacer

- Programa de Mantenimiento, que incluyen los procedimientos técnicos, las 34 fichas técnicas, los históricos, etc.

c) Controlar

- Elaboración de procedimientos de control, como: control de servicios, control de Almacén, control mediante un sistema informático, etc.
- Elaboración de formatos de monitoreo y control.

d) Mejorar

- Mejorar a través del uso de indicadores de gestión.
- Se considera el presente modelo como inicial y el de partida, por lo que es el más básico. Actualmente existen otros modelos, los que se aplicarán de acuerdo a como se desarrolla el inicial.

3.3 DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS

El Club tiene como sus principales objetivos promover la práctica del deporte en las personas como una vía de integración social, fomentando a través de él hábitos de vida saludables.

Desarrollar y afianzar en las personas actitudes de esfuerzo, respeto, superación, así como habilidades de cooperación y trabajo en equipo.

El recurso físico sobre el cual trabaja el área son las distintas instalaciones que brindan servicios a los asociados y las áreas administrativas, entre ellos tenemos:

- a) Los coliseos que incluyen las disciplinas de básquet, voleibol, bádminton y otros.
- b) Las instalaciones de agua potable, electricidad, gas, teléfono, redes, etc.
- c) Los edificios, oficinas, canchas, estacionamientos, playas y demás.
- d) El mobiliario de uso general para las actividades recreativas y administrativas.

Este recurso físico se clasifica en tres grandes áreas para fines de la organización y control de las actividades técnicas y administrativas del departamento, estas son:

- a) Equipos
- b) Infraestructura
- c) Apoyo técnico

3.4 DEFINICIÓN DE LAS POLÍTICAS

Las políticas de mantenimiento proveen de dirección al sistema de mantenimiento tomando en consideración las características del medio, los recursos disponibles y el nivel de desarrollo tecnológico, prolongar la vida útil, garantizar el óptimo funcionamiento, evaluar la tecnología instalada, adquirir nuevas tecnologías, garantizar la adecuada solución cualquiera sea el nivel de atención.

Podemos mencionar como políticas de mantenimiento lo siguiente:

- a) Nuestra primera escala de valores son: Honestidad, responsabilidad, respeto a los demás, el autocontrol, orden y el deseo de superación, todo el personal debe realizar su labor dentro de éste ámbito.
- b) El personal de mantenimiento deberá llenar completamente y en forma responsable los formatos asignados a sus labores.
- c) Todo el personal de mantenimiento debe de vestir uniforme adecuado a las labores que realiza y hacer uso de sus equipos de protección personal.
- d) Todo el personal debe enfocar su trabajo hacia la plena satisfacción del cliente.
- e) Todas las reparaciones deberán tener el enfoque de reparación definitiva, no provisional, las reparaciones provisionales deberán ser notificadas al Jefe de Mantenimiento.

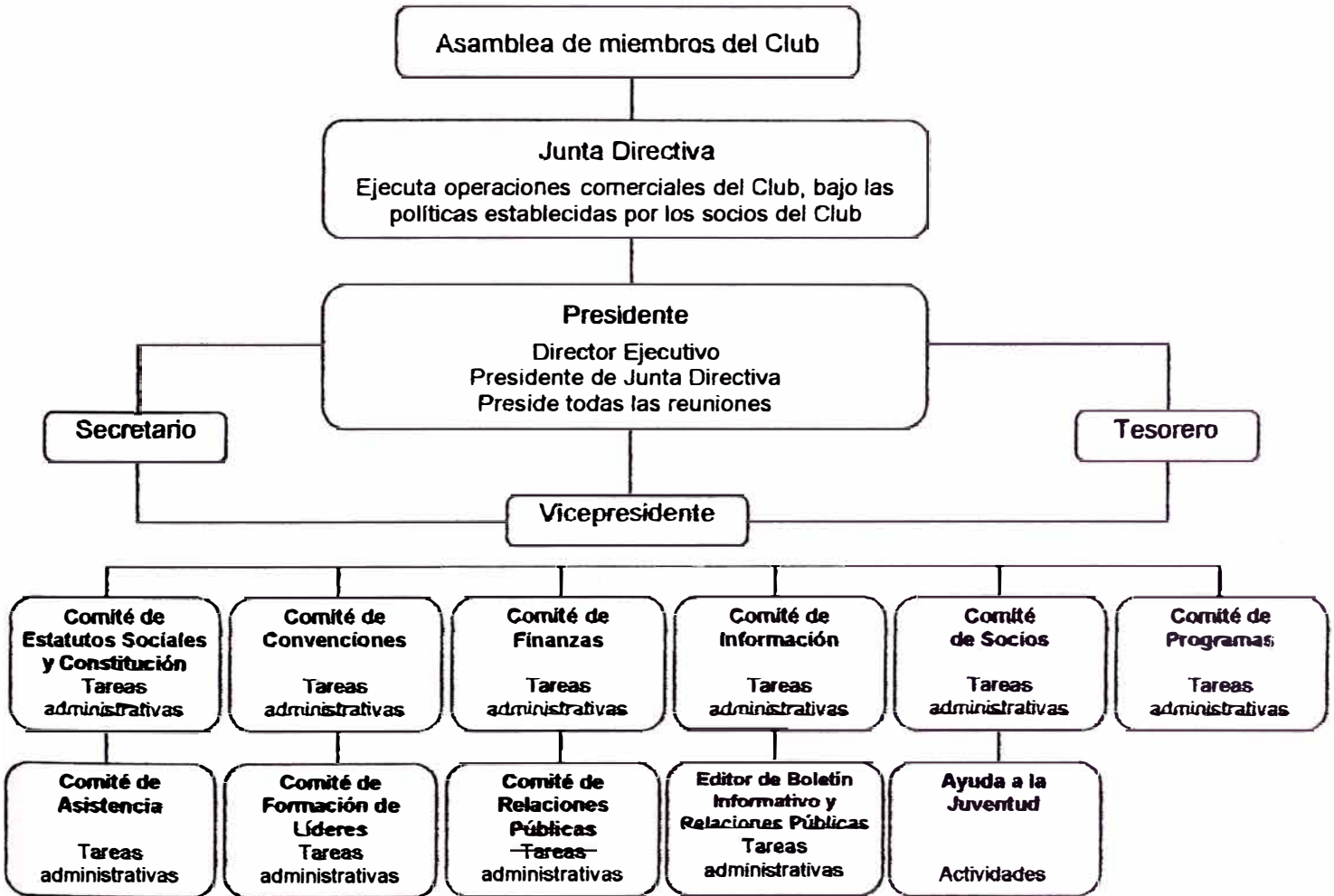
- f) Todo trabajo iniciado debe ser concluido en el menor tiempo posible.
- g) Todas las partes o equipos serán reemplazados por nuevos y de idénticas características, bajo conocimiento del Jefe de Mantenimiento.
- h) Todo retiro del servicio de parte o equipos debe ser autorizado por el jefe de mantenimiento.
- i) Todo personal es responsable de verificar y exigir que le sean entregados todas las herramientas y del cuidado de ellas.
- j) Cualquier pérdida de herramientas deberá ser repuesta por una de la misma calidad, en caso de rotura o desgaste deberá ser entregada para ser reemplazada en el menor lapso posible.
- k) Todos los trabajos se harán con las herramientas y dispositivos adecuados
- l) Todo el personal realizará sus labores atendiendo todas las normas de seguridad indicadas por la sede social de esparcimiento y por el fabricante del material o equipo.
- m) Ningún personal o proveedor de servicios o equipos podrá contar el suministro total o parcial de electricidad, agua, etc., que implique o afecte a terceros, sin el previo conocimiento del Jefe de Mantenimiento.

3.5 DEFINICIÓN DEL ORGANIGRAMA

El Club es una asociación civil sin fines de lucro, la cual cuenta con una gran infraestructura. Sus actividades son deportivas, sociales y culturales, es por ello que la organización del Club se constituye en Asambleas, Juntas, Presidencias, vice presidencias y varios comités (Gráfica N° 3) las cuáles se encargan de coordinar y/o comunicar las necesidades o problemas técnicos que se requiera de la Unidad de Mantenimiento (Gráfica N° 4).

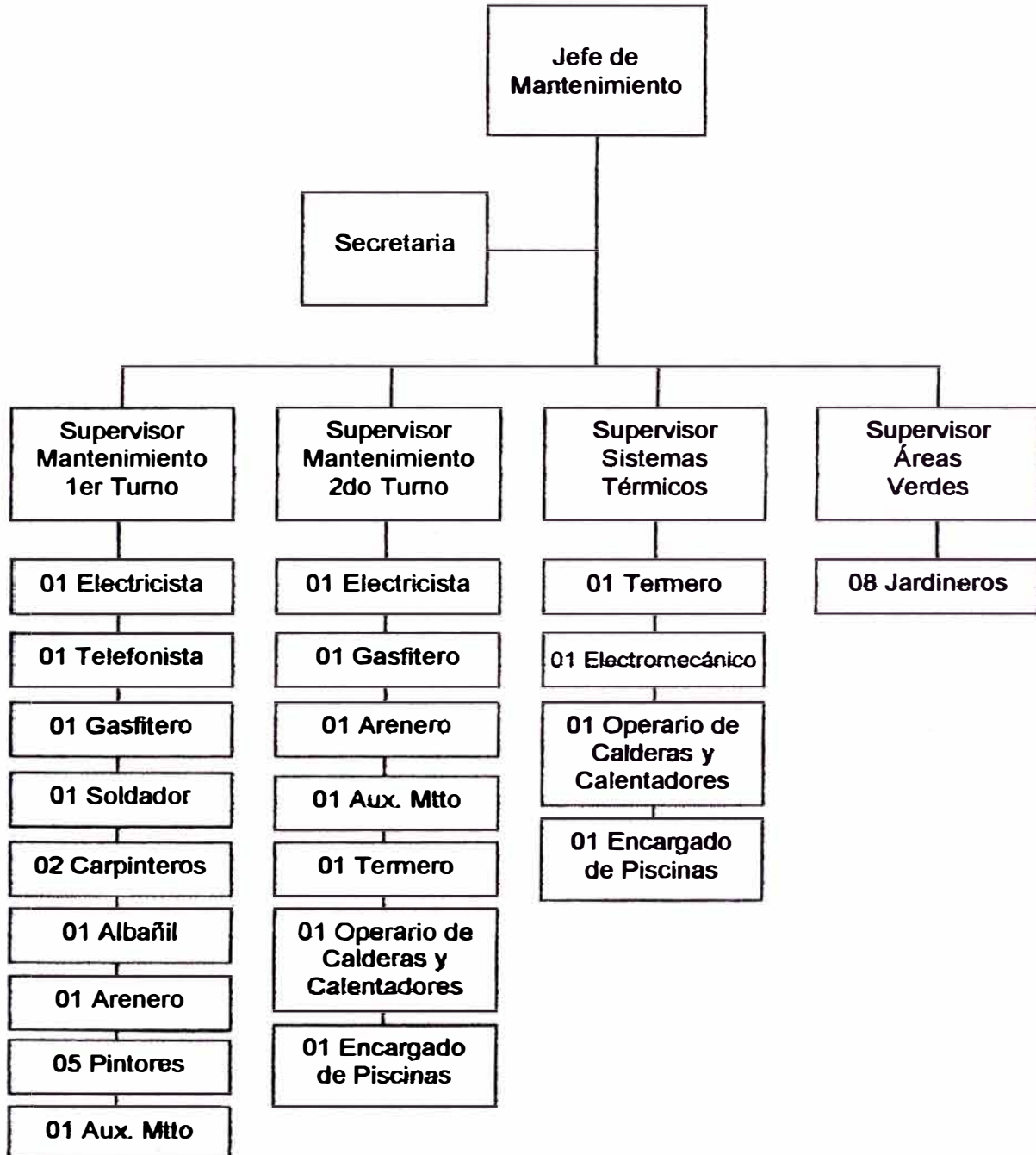
Gráfica N° 3

ORGANIGRAMA DEL CLUB



Gráfica N° 4

ORGANIGRAMA DE LA UNIDAD DE MANTENIMIENTO GENERAL



3.6 DEFINICIÓN DE LAS FUNCIONES GENERALES

La unidad de mantenimiento debe contar con la infraestructura, equipos y el personal calificado para realizar:

- a) Mantenimiento Preventivo planificado y Mantenimiento Correctivo de equipo de mediana y baja tecnología.
- b) Mantenimiento Preventivo Planificado de Mobiliario, instalaciones e infraestructura.
- c) Supervisión de servicios de terceros en el ámbito de su competencia.
- d) Planificación y administración del Mantenimiento.
- e) Capacitación a operadores de equipos
- f) Operación de calderos, calentadores y equipos de bombeo en general.
- g) Asesoría técnica a la dirección en lo relacionado al mantenimiento y adquisición de equipos.

3.7 PERFILES Y FUNCIONES ESPECÍFICAS DEL PERSONAL DE LA UNIDAD DE MANTENIMIENTO

Se sugieren los siguientes perfiles del personal que conforma el área de Mantenimiento General:

3.7.1 Jefe Dpto. Mantenimiento

Jefe Inmediato: Gerente General

Función Básica:

Planear, dirigir y controlar todas las actividades referentes a la ejecución de los programas de mantenimiento preventivo y correctivo.; impartiendo las directivas técnicas para el mejor cumplimiento y calidad de los trabajos.

Funciones Específicas:

1. Dirigir, coordinar y controlar que los programas de mantenimiento preventivo y correctivo de los diversos equipos e instalaciones del Club se realicen de acuerdo a las políticas, directivas y procedimientos establecidos.
2. Recepcionar y evaluar los requerimientos de trabajos de mantenimiento que solicitan las diversas áreas del Club.
3. Disponer la evaluación de las averías, fallas o desperfectos que se presenten en los diversos equipos e instalaciones del Club.

4. Coordinar con el supervisor de mantenimiento y disponer la ejecución de los trabajos de electricidad, telefónica, gasfitería, pintura, carpintería, albañilería, jardinería y otros que el caso requiera.
5. Coordinar con el Jefe del Dpto. de Logística la contratación de servicios de mantenimiento externo cuando el caso lo requiera.
6. Controlar las tarjetas de registro de mantenimiento preventivo de los diferentes equipos que posee el Club.
7. Hacer los requerimientos de compra de materiales, repuestos y accesorios que demande los diversos trabajos de mantenimiento en el club.
8. Dar la conformidad a los trabajos de mantenimiento encargado a terceros como requisitos previos al pago.
9. Efectuar visitas a las distintas filiales, para supervisar los trabajos de mantenimiento cuando el caso lo amerite.
10. Emitir informes mensuales sobre el desarrollo y ejecución de los programas de mantenimiento del Club.
11. Realizar las demás funciones inherentes al puesto u otras que le encargue el Gerente General.

Relaciones de Coordinación:

- Interna.** Con el Dpto. de Servicios Generales, Logística y demás áreas del Club en lo concerniente a las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Externa.** Con contratistas y talleres externos en general.

3.7.2 Secretaría Dpto. Mantenimiento

Jefe Inmediato Superior: Jefe Dpto. Mantenimiento

Función Básica:

Efectuar tareas secretariales ejecutivas variadas, y realizar actividades de apoyo a la gestión de su jefe inmediato, así como encargarse del trámite administrativo interno y externo del Dpto. de Mantenimiento

Funciones Específicas:

1. Recepcionar, clasificar y distribuir la documentación que ingresa y sale del Dpto. de Mantenimiento.
2. Redactar y digitar documentos de acuerdo a indicaciones del Jefe del Dpto. de Mantenimiento, como son informes, cartas, memorándums y otros.

3. Tomar nota en las diversas reuniones que participe en apoyo al Jefe del Dpto. de Mantenimiento.
4. Coordinar reuniones y concertar citas, llevando la agenda del área, así como mantener informado al Jefe del Dpto. de Mantenimiento.
5. Atender y/o efectuar transmisiones, fax y llamadas telefónicas de diversa naturaleza.
6. Atender y/o tramitar los documentos contables de los diversos proveedores del Departamento.
7. Preparar y digitar cuadros de naturaleza variada que le encargue el Jefe del Dpto. de Mantenimiento.
8. Recepcionar y distribuir las solicitudes de trabajo escritas y telefónicas.
9. Elaboración de los informes semanales de los supervisores.
10. Ingresar al sistema de logística los diversos pedidos de almacén y compras haciéndole el seguimiento correspondiente.
11. Entrega de Boletas de Pago al personal del Departamento.
12. Elaboración y tramitación de los cuadros de horas extras del personal de mantenimiento.
13. Revisar y responder los diversos correos electrónicos que llegan al Departamento.
14. Atender al público en general y a los visitantes, que requieran entrevistarse con el Jefe del Dpto. de Mantenimiento.
15. Atender a proveedores y gestionar el permiso de ingreso para los diferentes trabajos del Departamento.
16. Llevar el archivo del área y mantenerlo actualizado.
17. Realizar trámites administrativos diversos, ante las demás áreas de la institución.
18. Mantener permanentemente informado al Jefe sobre el desarrollo de las actividades del área y su relación con las diferentes áreas del club.
19. Realizar las demás funciones inherentes al puesto ú otras que le encargue el Jefe del Dpto. de Mantenimiento.

Relaciones de Coordinación:

- Interna.** Con todas las gerencias y demás áreas del club, que tengan que ver con el desarrollo de sus funciones.
- Externa.-** Con funcionarios de diversas instituciones públicas y privadas, así como con socios y público en general que recurran a su oficina.

3.7.3 02 Supervisores Mantenimiento (1er y 2do Turno)

Jefe inmediato : Jefe Dpto. Mantenimiento

Función Básica:

Orientar y supervisar los trabajos de mantenimiento de la sede de Chorrillos, verificando el avance y la culminación de los trabajos encargados al personal de mantenimiento.

Funciones Específicas:

1. Llenar las solicitudes de trabajo generados por las distintas áreas.
2. Efectuar el relevo con el supervisor de turno de la tarde y tomar conocimiento de los trabajos efectuados y de aquellos por concluir o realizar, debiendo programarlos dentro de su turno hasta su conclusión.
3. Atender los requerimientos de las áreas usuarias sobre diversos trabajos de mantenimiento disponiéndolos en relación de prioridades y programación e indicar al personal de mantenimiento según su especialidad evalúen e informen sobre las averías o desperfectos ocurridos.
4. Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo de todos los equipos del club.
5. Elaborar el formulario "Requerimiento de Materiales" y darle el trámite correspondiente al Almacén con la debida antelación; para la ejecución de los trabajos de mantenimiento.
6. Llevar el control de las herramientas de su área y de aquellas asignadas al personal de campo.
7. Elaborar los turnos de trabajo de su personal.
8. Efectuar rondas o inspecciones permanentes en los equipos a su cargo, con la finalidad de verificar el buen uso y estado de funcionamiento.
9. Emitir informes técnicos sobre el estado y mantenimiento de los equipos a su cargo, recomendando las acciones que el caso amerite.
10. Visar la conformidad de los trabajos de mantenimiento encargados a terceros.
11. Mantener al día los controles estadísticos de los trabajos de mantenimiento (personal, material y tiempo empleado).
12. Supervisar el avance y calidad de los trabajos encargados al personal de mantenimiento, así como a terceros.
13. Realizar las demás funciones inherentes al puesto ú otras que le encargue el Jefe del Departamento de Mantenimiento dentro del ámbito de su competencia.

Relaciones de Coordinación:

- Interna. Con todas las áreas y sectores del Club, respectó a los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Externa. Con contratistas y talleres externos en general.

3.7.4 01 Supervisor Sistemas Térmicos (1er Turno)

Jefe Inmediato Superior: Jefe Dpto. Mantenimiento

Función Básica:

Orientar y supervisar los trabajos de mantenimiento en los equipos de generación de calor, transmisión e intercambiadores de calor, así como, el mantenimiento de las piscinas.

Funciones Específicas:

1. Llenar las solicitudes de trabajo generados por las distintas áreas del club.
2. Atender los requerimientos de agua, vapor y agua caliente en las diferentes áreas del club.
3. Supervisar los trabajos de mantenimiento de las diferentes piscinas.
4. Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo para los equipos del área a su cargo.
5. Supervisar el avance y calidad de los trabajos realizados en su área por el personal de mantenimiento, así como de terceros.
6. Mantener calderas, calentadores, intercambiadores, termas y líneas abastecimiento de las mismas en perfectas condiciones.
7. Mantener las instalaciones y equipos de los sistemas sanitarios en óptimas condiciones.
8. Elaborar el formulario "Requerimiento de Materiales" y darle el trámite correspondiente al Almacén con la debida antelación; para la ejecución de los trabajos de mantenimiento.
9. Llevar el control de las herramientas de su área.
10. Elaborar los turnos de trabajo de su personal.
11. Efectuar rondas o inspecciones permanentes en los equipos a su cargo, con la finalidad de verificar el buen uso y estado de funcionamiento.
12. Emitir informes técnicos sobre el estado y mantenimiento de los equipos a su cargo, recomendando las acciones que el caso amerite.
13. Visar la conformidad de los trabajos de mantenimiento encargados a terceros.

14. Mantener permanentemente informando al jefe de Mantenimiento de las operaciones en los sistemas térmicos.
15. Mantener al día los controles estadísticos de los trabajos de mantenimiento (personal, material y tiempo empleado).
16. Realizar las demás funciones inherentes al puesto ú otras que le encargue el Jefe del Departamento de Mantenimiento dentro del ámbito de su competencia.

Relaciones de Coordinación:

Interna. Con todas las áreas y sectores del Club, respectó a los servicios de vapor, agua caliente y piscinas.

Externa. Con contratistas y talleres externos con relación a su área.

3.7.5 01 Supervisor de Áreas Verdes (1er Turno)

Jefe Inmediato Superior: Jefe Dpto. Mantenimiento

Función Básica:

Orientar y supervisar los trabajos de mantenimiento en jardines, jardineras, propagación de plantas, preparación de abono, etc.

Funciones Específicas:

1. Llenar las solicitudes de trabajo generados por las distintas áreas del club.
2. Mantener en forma adecuada las zonas de jardines en todo el Club.
3. Supervisar el avance y calidad de los trabajos realizados en jardines, talud, jardineras, etc.
4. Mantener en buen estado las plantas ornamentales, palmeras, etc., garantizando un adecuado confort y bien ambiente del Club.
5. Llevar el control de las herramientas de su área.
6. Elaborar los turnos de trabajo de su personal.
7. Emitir informes técnicos sobre el estado y mantenimiento de las áreas verdes del club, recomendando las acciones que el caso amerite.
8. Visar la conformidad de los trabajos de mantenimiento encargados a terceros.
9. Mantener informado al jefe de Dpto. de los trabajos de jardinería realizados en las diferentes épocas del año.
10. Realizar las demás funciones inherentes al puesto ú otras que le encargue el jefe del Departamento, dentro del ámbito de su competencia.

11. Elaborar el formulario "Requerimiento de Materiales" y darle el trámite correspondiente al almacén con la debida antelación; para la ejecución de los trabajos de mantenimiento.
12. Efectuar rondas ó inspecciones permanentes de su área para verificar el buen uso de herramientas y el desarrollo de actividades.
13. Verificar la asistencia del personal a su cargo.
14. Coordinar la atención de las solicitudes de trabajo con su jefe inmediato.
15. Mantener al día los controles y estadísticas de los trabajos de mantenimiento (personal, herramientas, materiales y tiempo empleado)

Relaciones de Coordinación:

Interna. Con todas las áreas y sectores del Club, respectó a los servicios de jardinería.

Externa. Con contratistas y viveros externos en general.

3.7.6 Operarios de mantenimiento

3.7.6.1 02 Electricistas (1er y 2do Turno)

Jefe Inmediato: Supervisores de turno

Función Básica:

Efectuar las labores de mantenimiento eléctrico de las diversas maquinarias y equipos de la sede de Chorrillos.

Funciones Específicas:

1. Llenar las solicitudes de trabajo generadas por las distintas áreas del club.
2. Llevar el control de las herramientas asignadas a su cargo.
3. Efectuar las tareas de mantenimiento eléctrico preventivo y correctivo de acuerdo a programación y a las necesidades que se presenten.
4. Solicitar a su jefe inmediato superior los diversos materiales y repuestos necesarios para ejecutar los trabajos.
5. Ejecutar los diversos trabajos referentes a instalación y reparación de tablero de fuerza e iluminación, así como nuevas instalaciones, cableados y apoyo a las actividades que realizan las diferentes áreas del club.
6. Velar por el uso adecuado de materiales, repuestos y herramientas a emplearse en las diversas actividades de mantenimiento.
7. Cumplir las normas y estándares de calidad técnica en la ejecución de los trabajos.

8. Resolver en el campo cualquier eventualidad ó emergencia que se presente durante la ejecución de los trabajos, dando cuenta al inmediato superior.
9. Mantener informado a su jefe inmediato respecto al avance y ejecución de sus trabajos.
10. Realizar las demás funciones inherentes al puesto ú otras que le encargue su jefe inmediato dentro de la especialidad.

3.7.6.2 01 Telefonista (1er turno)

Jefe Inmediato: Supervisor de Turno

Función Básica:

Efectuar las labores de mantenimiento integral de las redes telefónicas del club en sus distintas áreas.

Funciones Específicas:

1. Llenar las solicitudes de trabajo generadas por las distintas áreas del club.
2. Llevar el control de las herramientas asignadas a su cargo.
3. Efectuar las tareas de mantenimiento de las redes de telefonía.
4. Efectuar las tareas de mantenimiento de la central telefónica.
5. Ejecutar los diversos trabajos referentes a instalación y reparación de los tableros de telefonía, así como nuevas instalaciones, cableado de líneas telefónicas.
6. Velar por el uso adecuado de materiales, repuestos y herramientas a emplearse en las diversas actividades de mantenimiento.
7. Apoyo al Dpto. de computo con los trabajos de instalación de red.
8. Coordinar con las compañías de comunicaciones para trabajos a concesiones dentro del club.
9. Llevar un control de los equipos de telefonía del club.
10. Coordinar los trabajos sobre instalación y reparación del sistema de cable en todo el club.
11. Apoyo en los trabajos eléctricos si fuera necesario.
12. Cumplir las normas y estándares de calidad técnica en la ejecución de los trabajos.
13. Resolver en el campo cualquier eventualidad ó emergencia que se presente durante la ejecución de los trabajos, dando cuenta al inmediato superior.
14. Mantener informado a su jefe inmediato respecto al avance y ejecución de sus trabajos.

15. Realizar las demás funciones inherentes al puesto ú otros que le encargue su jefe inmediato dentro de la especialidad.

3.7.6.3 02 Termeros (1er Turno y 2do Turno)

Jefe Inmediato: Supervisor de Turno

Función Básica:

59 Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo en los diferentes termocalentadores que existen en las distintas áreas del club.

Funciones Específicas:

1. Llenar las solicitudes de trabajo generadas por las distintas áreas del club.
2. Efectuar el mantenimiento a los termocalentadores de 260 litros y 16 litros de las diferentes áreas del club.
3. Reparación de los abastecimientos de agua fría a termocalentadores y termas.
4. Apoyo en los trabajos de gasfitería.
5. Apoyo en operación de los calderos.
6. Apoyo en operatividad de la piscina olímpica.
7. Personal de reemplazo de vacaciones de gasfitería y calderista del segundo turno.
8. Reparación en los sistemas de agua caliente de todo el edificio de 7 pisos.
9. Reparación en las líneas de frío de las diferentes instalaciones del club.
10. Llevar el control de las herramientas asignadas a su cargo.
11. Personal de reemplazo de vacaciones de gasfitero.
12. Realizar reparaciones en las líneas de abastecimiento de gas.
13. Resolver en el campo cualquier eventualidad o emergencia que se presente durante la ejecución de los trabajos, dando cuenta a su inmediato superior.
14. Realizar tareas de apoyo en las diferentes actividades del club que le encargue su jefe inmediato.

3.7.6.4 01 Electromecánico (1er Turno)

Jefe Inmediato: Supervisor de Sistemas Térmicos

Función Básica:

Efectuar el mantenimiento electromecánico de los equipos de bomba, recirculación, abastecimiento de agua, calderas, calentadores, equipos de aire acondicionado y sistema de refrigeración de la sede de Chorrillos.

Funciones Específicas:

1. Llevar las solicitudes de trabajo generadas por las distintas áreas del club.
2. Efectuar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo en los equipos de bombeo de las aguas servidas.
3. Mantenimiento de los equipos de aire acondicionado, refrigeración y calefacción de las diferentes áreas del Club.
4. Mantenimiento de los calderos y calentadores del Club.
5. Mantenimiento de los sistemas de recirculación de las piscinas del Club.
6. Mantenimiento de todo tipo de bomba que operan en las diferentes áreas del Club.
7. Mantenimiento de los sistemas de control eléctrico ligados a los diferentes equipos de su área.
8. Personal de reemplazo de vacaciones de calderista y encargado de piscina olímpica en el primer turno.
9. Apoyo en operación de calderos.
10. Apoyo en la operatividad de las piscinas.
11. Apoyo al área de electricidad cuando es necesario.
12. Apoyo en las actividades que realizan las diferentes área del club (Deportes, Act. Culturales, Servicio al Asociado, etc.)
13. Apoyo a las diferentes áreas para la realización de las actividades programadas en el club.

3.7.6.5 03 Operarios - Mantenimiento de Piscinas (3er Turno)

Jefe Inmediato: Supervisor de Sistemas Térmicos

Función Básica:

Efectuar la aspiración de arena acumulada en las piscinas, así como la limpieza de arena circundante de las mismas.

Además acondicionar las piscinas para que no tenga pérdida de temperatura.

Funciones Específicas:

1. Llenar las solicitudes de trabajo generadas por las distintas áreas del club.
2. Realizar la limpieza de filtros.
3. Retiro de la arena y suciedad del agua de las piscinas.
4. Limpieza interna de las piscinas.
5. Control del sistema de recirculación.
6. Colocación y retiro de cobertores.

7. Retiro de andariveles.
8. Control del sistema de temperado de las piscinas.
9. Control del Cloro, PH y temperatura de las piscinas.
10. Limpieza de bordes y terrazas de las piscinas.
11. Apoyo en cualquier actividad que sea necesario realizar de amanecida.
12. Apoyo en el reemplazo del personal que sale de vacaciones en el área de mantenimiento.
13. Realizar las demás funciones inherentes al puesto ú otras que le encargue su jefe inmediato dentro de la especialidad.

3.7.6.6 02 Operario de Calderas y Calentadores (1er y 2do Turno)

Jefe Inmediato: Supervisor de Turno

Función Básica:

Efectuar la operación y el mantenimiento correctivo de los calderos y calentadores del 5to piso para el normal abastecimiento de vapor y agua caliente, en los diferentes ambientes del edificio de 7 pisos.

Funciones Específicas:

1. Llenar las solicitudes de trabajo generadas por las diferentes áreas del club.
2. Efectuar la operación y control de los equipos de generación de vapor en el área del edificio de 7 pisos.
3. Efectuar la operación y control de los equipos de generación de agua caliente para los diferentes ambientes del edificio de 7 pisos.
4. Efectuar el tratamiento de agua para los equipos de generación de vapor y agua caliente.
5. Controlar el consumo de petróleo y abastecimiento del mismo.
6. Mantener operativos los calderos de vapor de baños turcos.
7. Mantener un adecuado suministro de vapor a los baños turcos.
8. Mantener un adecuado funcionamiento del jacuzzi y su sistema de recirculación.
9. Mantener el suministro de agua caliente a los diferentes ambientes del edificio de 7 pisos.
10. Controlar el consumo de los diferentes insumos para el tratamiento de agua de los ablandadores.
11. Apoyo en cualquier tarea de su especialidad para el buen servicio de los sistemas térmicos.

3.7.6.7 02 Encargados de Piscinas (1er y 2do Turno)

Jefe Inmediato: Supervisor de Turno

Función Básica:

Efectuar la operación y control del caldero y calentador de las piscinas; así como el tratamiento del agua, recirculación y operatividad de los sistemas de seguridad de su área.

Funciones Específicas:

1. Llenar las solicitudes de trabajo generadas por las distintas áreas del club.
2. Operación y control del caldero de la piscina olímpica.
3. Realización de las operaciones de seguridad para el funcionamiento del caldero.
4. Limpieza y ordenamiento del área del caldero de la piscina olímpica.
5. Registro y control del PH y del Hipoclorito de sodio de las piscinas.
6. Operación y control de los sistemas de recirculación de las piscinas.
7. Cuidado, colocación y retiro de los andariveles de las piscinas.
8. Limpieza de los bordes y área exterior de las piscinas.
9. Operación y control del calentador de la piscina temperada.
10. Mantenimiento y control del uso de alguís y del hipoclorito de sodio.
11. Vaciado, limpieza y llenado de la patera.
12. Abastecimiento de agua tratada para el caldero de la piscina olímpica.
13. Colaborar en el orden y limpieza de los implementos auxiliares de las piscinas.
14. Apoyo en las actividades deportivas que realiza el Club.

3.7.6.8 02 Gasfitero/a (1er y 2do Turno)

Jefe Inmediato: Supervisor de Turno

Función Básica:

Efectuar las labores de mantenimiento preventivo y correctivo en los diversos sistemas de abastecimiento de agua fría y caliente.

Funciones Específicas:

1. Llenar las solicitudes de trabajo generadas por las distintas áreas del club.
2. Realizar rondas de inspección para realizar posibles averías en baños, duchas lavatorios, etc.

3. Cambiar ó reparar tuberías encalichadas, rotas, picadas, etc. Que impiden dar un buen servicio.
4. No permitir que existan fugas de agua en algún sanitario o duchas en todos los ambientes del club.
5. Colocar en el mantenimiento preventivo mensual que se realiza en baños turcos.
6. Solicitar a su jefe inmediato superior todos los materiales necesarios para la ejecución de los trabajos.
7. Ejecutar los diversos trabajos referentes a la instalación de nuevas tuberías o posibles ampliaciones menores que se puedan presentar en el club.
8. Resolver en el momento cualquier eventualidad ó trabajos de emergencia que se presente durante la ejecución de los trabajos, dando cuenta a su inmediato superior.
9. Mantener informado a su jefe inmediato respecto al avance y ejecución de sus trabajos.
10. Brindar apoyo a las diferentes áreas en las diversas actividades que el club realiza.

3.7.6.9 01 Soldador (1er Turno)

Jefe Inmediato: Supervisor de Turno

Función Básica:

Efectuar las labores de mantenimiento preventivo y correctivo en las diversas estructuras metálicas, equipos y maquinarias del Club.

Funciones Específicas:

1. Reparación de muebles y enseres metálicos de las diferentes áreas.
2. Llenar las solicitudes de trabajo generadas por las distintas áreas del club.
3. Efectuar el mantenimiento de las estructuras metálicas del Club.
4. Fabricación de estructuras de apoyo y seguridad para los distintos departamentos.
5. Fabricación de tapas, puertas, rejas, escaleras, marcos, letreros, sillas, mesas, ventanas, armarios, soportes, anclajes, etc., que sea necesario para el club.
6. Reparación y confección de sombrillas de terraza y de playa.
7. Llevar el control de las herramientas asignadas a su cargo.

8. Solicitar a su jefe inmediato supervisar los diversos materiales y repuestos necesarios para ejecutar los trabajos.
9. Brindar apoyo en las diferentes actividades que realiza el club.

3.7.6.10 02 Carpintero (1er Turno)

Jefe Inmediato: Supervisor de Turno

Función Básica:

Efectuar las labores de reparación y fabricación de muebles y enseres de madera, para los diferentes ambientes del Club.

Funciones Específicas:

1. Llenar las solicitudes de trabajo generadas por las distintas áreas del club.
2. Llevar el control de las herramientas asignadas a su cargo.
3. Reparación de puertas, mesas, ventanas, muebles, repisas, cajas, archivos, estrados, decoración de teatro, columnas, vigas, cercos, letreros, credenzas, etc., de la sede de Chorrillos.
4. Fabricaciones menores de enseres para la sede de Chorrillos.
5. Instalación de cerraduras en los diferentes muebles y locales del club.
6. Dar el acabado correspondiente (laqueado, barnizados, etc.) a las fabricaciones menores que se realice.
7. Elaboración de estantería para las diferentes oficinas.
8. Reparación ó cambio de estructuras de madera en los diferentes ambientes del club.
9. Desarmar los ambientes que no tengan uso.
10. Trabajos de acabado en las remodelaciones de proyectos y obras.
11. Apoyo a las demás áreas en las diferentes actividades del Club.

3.7.6.11 01 Albañil (1er Turno)

Jefe Inmediato: Supervisor de Turno

Función Básica:

Efectuar las labores de reparación menores en los diferentes ambientes del Club.

Funciones Específicas:

1. Llenar las solicitudes de trabajo generadas por las distintas áreas del club.
2. Llevar el control de las herramientas asignadas a su cargo.

3. Efectuar reparaciones menores de albañilería en pisos, escaleras, terrazas, jardinerías, tapas, pistas, cercos, postes, columnas, vigas, techos, paredes, etc. De los diferentes ambientes y áreas del Club.
4. Construir muros y/o paredes para la ambientación de locales ó depósitos.
5. Resanar ó cambiar losetas en las terrazas, veredas, pasadizos, etc., en pequeña escala.
6. Trabajar en coordinación con los electricistas para la realización de alguna nueva instalación eléctrica que sea generada por algún cambio o modificación.
7. Trabajar en coordinación con los gasfiteros para la implementación de nuevas líneas de agua desagüe que sea necesario.
8. Apoyo a las demás áreas en las actividades del club.

3.7.6.12 02 Areneros (1er y 2do Turno)

Jefe Inmediato: Supervisor de Turno

Función Básica:

Efectuar las labores de limpieza en las diferentes trampas de arena, grasa y pozos sépticos.

Funciones Específicas:

1. Llenar las solicitudes de trabajo generadas por las distintas áreas del club.
2. Llevar el control de las herramientas asignadas a su cargo.
3. Mantenimiento de las cámaras de bombeo de las aguas servidas de los colectores principales.
4. Efectuar las tareas de limpieza de trampas de grasa.
5. Apoyo mecánico (cambio de llanta, batería) a los carros de los asociados.
6. Limpieza de las redes sanitarias de los diferentes ambientes del club.
7. Apoyo en los trabajos de albañilería.
8. Apoyo en los trabajos de gasfitería.
9. Reemplazo vacacional del albañil.
10. Reemplazo vacacional del auxiliar de mantenimiento del primer turno.
11. Apoyo para cubrir franco del operario del tercer turno.
12. Apoyo en las diferentes actividades que realiza el Club

3.7.6.13 05 Pintores (1er Turno)

Jefe Inmediato: Supervisor de Turno

Función Básica:

Efectuar las labores de pintado de las diferentes estructuras y edificios del Club.

Funciones Específicas:

1. Llenar las solicitudes de trabajo generadas por las distintas áreas del club.
2. Pintado de puertas, mesas, ventanas, muebles, cajas, archivos, estrados, cercos, letreros, etc., de la sede de Chorrillos.
3. Pintado de oficinas administrativas.
4. Pintado de postes, faroles, reflectores.
5. Pintado de bancas, calaminas, barandas y escaleras.
6. Pintado de techos, vigas, columnas y paredes de los diferentes ambientes del club.
7. Pintado de muro, sillas de playa y sombrillas de playa.
8. Pintado de edificaciones interiores y exteriores.
9. Pintado de implementos de teatro.
10. Pintado de casilleros, separadores de ambientes y señalización de los diferentes vestuarios del club.
11. Pintado de estructuras metálicas de las áreas de deportes.
12. Pintado de canchas de los diferentes deportes.
13. Pintado integral de baños turcos.
14. Apoyo a las diferentes especialidades para trabajos en altura.
15. Apoyo a las diferentes actividades realizadas por el club.

3.7.6.14 08 Jardineros (1er Turno)

Jefe Inmediato: Supervisor de Turno

Función Básica:

Efectuar las labores de mantenimiento y ornato de los diferentes jardines y áreas verdes del exterior e interior del Club.

Funciones Específicas:

1. Efectuar el mantenimiento en los diferentes jardines interiores y exteriores del Club.
2. Podado de las plantas.

3. Abono de jardines y macetas.
4. Regado de las diferentes áreas verdes.
5. Preparación de plantas para el reemplazo en los diferentes ambientes.
6. Mantenimiento de macetas y jardines.
7. Replantación e incremento de plántones en las diferentes zonas.
8. Mantenimiento y regadío de todo el talud, desde puerta principal hasta la cuarta playa.
9. Confección de andenería en la zona del talud para la generación de áreas verdes.
10. Confección de cercos con plántones para protección de la zona de estacionamiento.
11. Limpieza de la maleza y troncos secos de todo el talud.
12. Mantenimiento al sistema de riego por goteo de la cuarta playa.

3.7.6.15 01 Operario Mantenimiento (3er Turno)

Jefe Inmediato: Supervisor de Turno

Función Básica:

Efectuar el control de la iluminación, bombas, calderos, calentadores, sistema de bombeo de pozos sépticos, grupo electrógeno, ascensores fugas de agua y otra anomalía que se pueda presentar en el turno de amanecida.

Funciones Específicas:

1. Llenar las solicitudes de trabajo generadas por las distintas del club.
2. Efectuar el control de la iluminación de las diferentes instalaciones del club.
3. Chequear los sistemas de recirculación de las piscinas
4. Controlar el llenado de la patera.
5. Colaborar en el mantenimiento de las piscinas.
6. Apagar ó prender los diferentes sistemas electromagnéticos que operan en el turno de amanecida.
7. Apoyo si es necesario al área de seguridad.
8. Coordinar con seguridad si es que algún ambiente está abierto ó inseguro.
9. Reportar las posibles fallas que presente en su turno para darle solución en la mañana.
10. Resolver en el cambio cualquier eventualidad ó emergencia que se presente durante su turno, dando cuenta al inmediato superior.
11. Revisión del ingreso de agua de Sedapal.

12. Realizar las demás funciones inherentes al puesto ú otras que le encargue su jefe.

3.7.6.16 02 Auxiliares Mantenimiento (1er Y 2do Turno)

Jefe Inmediato: Supervisor de Turno

Función Básica:

Control de las herramientas y equipos a cargo del departamento, auxilio mecánico a los asociados y apoyo en los trabajos de carpintería, gasfitería y pintura.

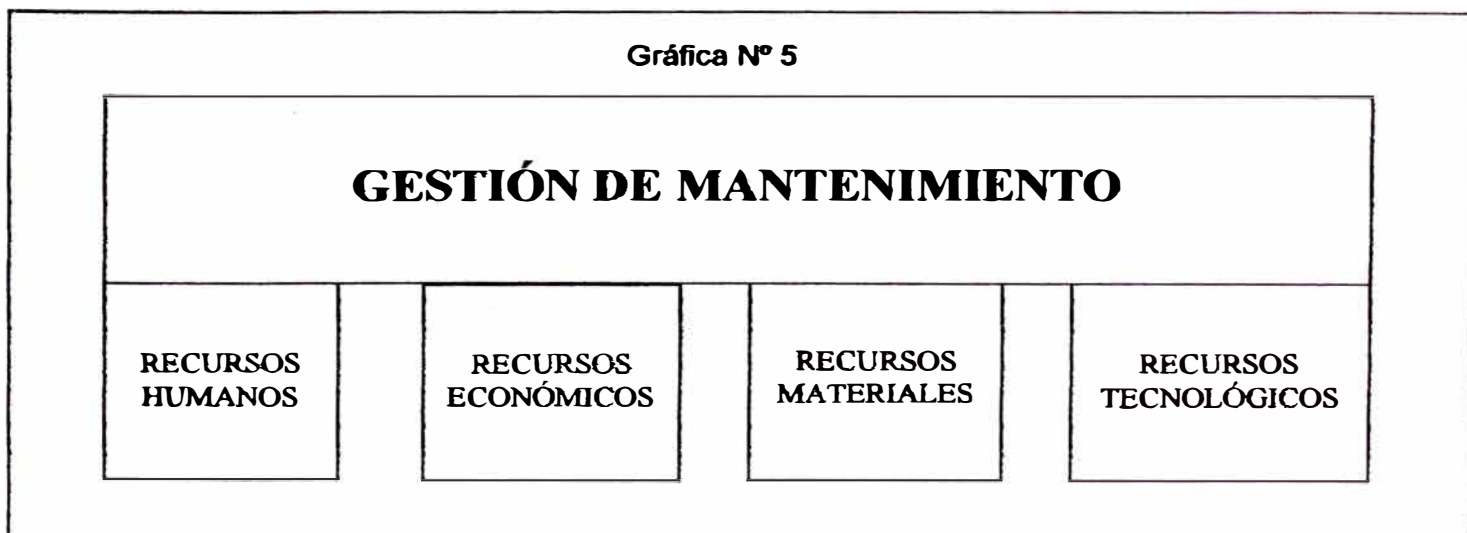
Funciones Específicas:

1. Llenar las solicitudes de trabajo generadas por las áreas del club.
2. Apoyo en los cortes de candados de los casilleros de la ropería.
3. Apoyo mecánico (batería y cambio de llantas)
4. Recuperación de llaves olvidadas en auto cerrado.
5. Control de herramientas, materiales y equipos del Dpto. de Mantenimiento.
6. Apoyo en los trabajos de pintura.
7. Apoyo en los trabajos de carpintería.
8. Habilitación de vidrios pequeños para las diferentes áreas del club.
9. Apoyo en los trabajos de gasfitería.
10. Apoyo en el mantenimiento de los equipos de iluminación.

3.8 RECURSOS NECESARIOS PARA LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

La gestión se basa en cuatro pilares que son los recursos humanos, recursos económicos, recursos materiales y recursos tecnológicos, según la Gráfica N° 5.

Gráfica N° 5



3.8.1 Recursos Humanos

Es el recurso más importante, compuesto por la jefatura, técnicos, obreros, secretaria, etc. Todos con el perfil antes mencionado, con la predisposición, motivación de cumplir los procedimientos y mejorar los mismos.

3.8.2 Recursos Económicos

Dinero programado en el presupuesto del área para adquisición de materiales de todo tipo, piezas de repuesto, herramientas y equipos para talleres, servicios de reparación y mantenimiento preventivo, servicios de capacitación, etc.

Caja chica para compra de materiales o repuestos de carácter urgente que no se tengan en almacén.

3.8.3 Recursos Materiales

Oficina, almacenes, talleres equipados con las herramientas necesarias para trabajos de montaje, desmontaje, pruebas, mediciones, etc.

Según las normas técnicas para proyectos de arquitectura, se debe de contar mínimo con los siguientes ambientes:

- a) Oficina de Mantenimiento y servicios generales
- b) Talleres de reparaciones, donde se pueda diferenciar:
 - Electricidad y mecánica
 - Gasfitería
 - Pintura
 - Carpintería
 - Albañilería
- c) Almacén, donde se pueda diferenciar
 - Herramientas
 - Materiales

- Artículos de limpieza
- d) Patio de maniobras
- e) Servicios higiénicos

3.8.4 Recursos Tecnológicos

Documentación técnica consistente en manuales de servicio, operación, instalación, partes de equipos, libros de consulta, planos de las edificaciones, revistas, catálogos, computadoras, software sobre temas o avances del mantenimiento, etc.

3.9 PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

El concepto de sistema de mantenimiento, exige estandarizar los pasos y procedimientos para llevar a cabo las tareas operativas y administrativas, relacionadas con la conservación y mantenimiento de la infraestructura y los equipos.

Por lo que se sugieren los siguientes procedimientos:

- Plan estratégico
- Plan operativo anual
- El Presupuesto Operativo
- El Inventario Técnico
- Informe de actividades de mantenimiento
- Programa de capacitaciones

El propósito de estos procedimientos es facilitar la organización, dirección, administración y funcionamiento técnico de los departamentos de mantenimiento.

Estos procedimientos constituyen la base para la planificación de las diferentes actividades de conservación y permiten ejercer una efectiva supervisión y control técnico.

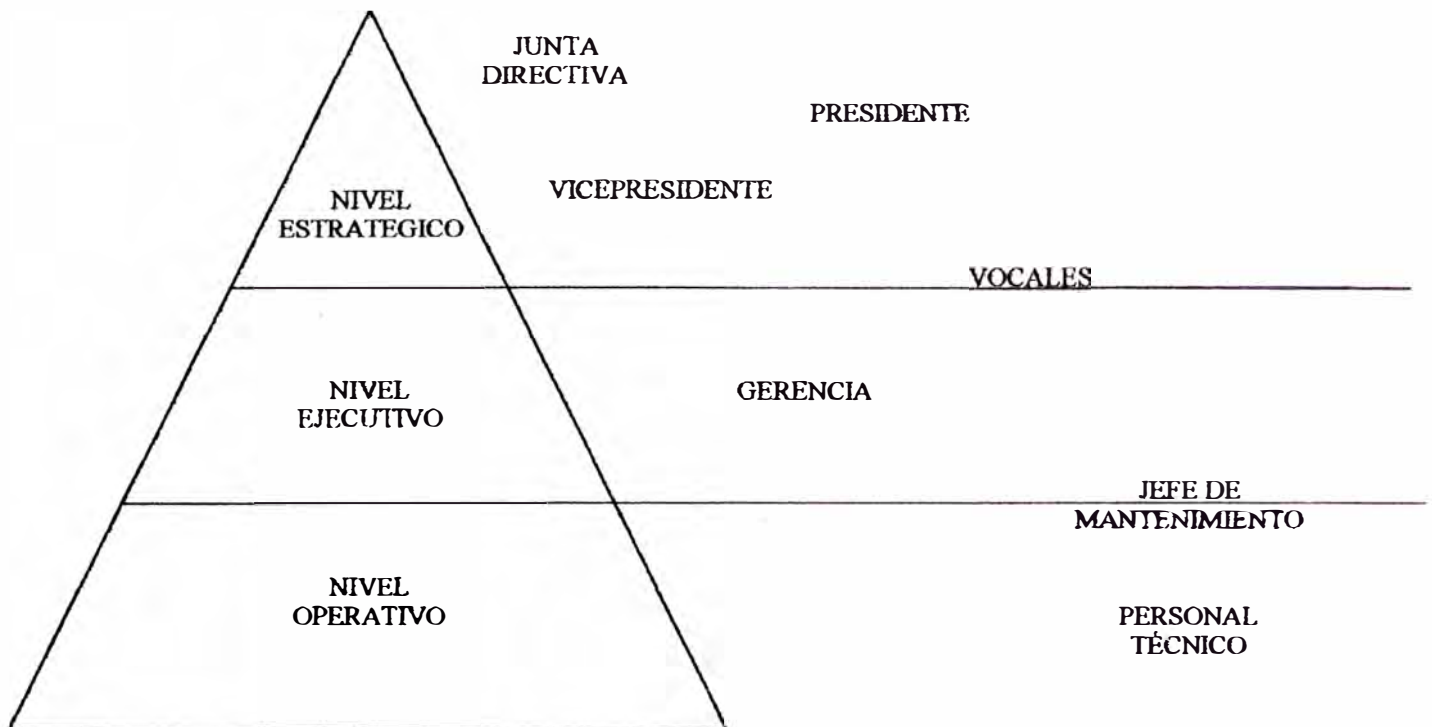
El responsable de la implementación de estos procedimientos es el jefe de Mantenimiento, con el apoyo del director del área y la gerencia general.

3.9.1 Plan Estratégico

El jefe de Mantenimiento debe de estar interesado en dos aspectos: Primero, debe asegurar que el servicio que se brinda sea eficiente y eficaz hoy; Segundo: debe asegurarse que el servicio permanezca así en el futuro. Para cumplir el primero se ha detallado el plan Operativo Anual. Para lo segundo se tiene que elaborar el Plan Estratégico.

En la Gráfica N° 6 se muestra los niveles de decisión con que cuenta actualmente el Club, como se puede ver el Jefe de Mantenimiento se encuentra entre el nivel ejecutivo y operativo, siendo los niveles estratégicos la junta directiva, presidencia, los cuales elaboran el plan estratégico para todo el Club.

PIRAMIDE DE NIVELES



Gráfica N° 6

La Unidad de Mantenimiento por su concepción técnica puede dar opinión y sugerir estrategias específicas, se sugiere seguir la siguiente lista de técnicas de planeación efectiva:

- a) Debe ser conducida por la comprensión de las necesidades actuales y futuras del Club, los socios y el público usuario.
- b) Equilibra la administración diaria con los objetivos estratégicos.
- c) Identifica los pocos objetivos críticos.
- d) Evalúa las restricciones de los recursos.
- e) Establece mediciones de desempeño.
- f) Desarrolla planes de implementación detallados.
- g) Identifica responsables y medición de logros.
- h) Conduce revisiones reguladores del progreso.
- i) Mejora continuamente el proceso de planeación.

Los Planes operativos, los presupuestos, los programas de mantenimiento, etc., estarán encaminadas dentro del objetivo a largo plazo dado en el Plan estratégico.

3.9.2 Plan Operativo Anual

De todas las funciones de la Unidad de Mantenimiento, la planificación es aquella que le permite actuar en vez de reaccionar, facilitando la utilización máxima de los recursos de mano de obra económicos y materiales. Una planificación eficaz, no se produce por casualidad, requiere ser bien pensada para determinar la clase de planificación que debe hacerse, quien debe hacerla y cuando y como debe hacerse.

Organizar la Unidad de Mantenimiento para el logro de su misión también requiere planificación. Por eso se ha oficializado como un procedimiento la elaboración del Plan Anual Operativo.

El Plan Anual Operativo, es la planificación y registro de todas las actividades que la Unidad de Mantenimiento se proyecta para un año. El jefe de mantenimiento es el encargado de elaborarlo anualmente, en colaboración con el personal de su unidad. Para lograr su oficialización debe ser aprobado por la gerencia y el directorio del club.

Este es la principal herramienta de los departamentos de mantenimiento para alcanzar metas a corto, mediano y largo plazo, también una adecuada planificación permitirá desarrollar, de una mejor manera, la ejecución y control de las actividades importantes, como son la elaboración del presupuesto, del programa anual de Mantenimiento Preventivo Programado, del programa anual de capacitación, etc.

La planificación básica que un departamento de mantenimiento debería realizar incluye como mínimo los siguientes aspectos:

- a) Capacitación de técnicos y operadores de equipos. La capacitación es una estrategia importante para estar en capacidad de ofrecer un servicio de mantenimiento con calidad y disminuir la producción de fallas por operaciones deficientes.
- b) Conservación y mejoramiento de la infraestructura y equipamiento del departamento de mantenimiento. Para mantener un buen nivel de servicio, o mejorarlo se necesita de la infraestructura, herramientas y equipos para mantenimiento en cantidad y calidad que esté en concordancia con las exigencias del Club.
- c) Mejoramiento de la organización del mantenimiento, es importante incluir actividades que permitan fortalecer la organización del departamento (actualización del inventario técnico, desarrollo del mantenimiento preventivo planificado, etc.), así como evaluar constantemente la efectividad de la organización actual.
- d) Aspectos financieros, la elaboración de un adecuado presupuesto anual es una precondition indispensable para realizar las actividades proyectadas.

En el plan anual operativo para mantenimiento se establecen claramente los siguientes elementos:

- a) Los resultados esperados, es decir las metas proyectadas a realizar en el ámbito de mantenimiento. Por ejemplo, un resultado para un departamento de mantenimiento podría ser: "El personal técnico de mantenimiento y el personal operador está suficientemente capacitado y su número es adecuado".
- b) Las actividades que se proyecten realizar para lograr los resultados fijados. Por ejemplo para el resultado anterior se podrían especificar las siguientes actividades:

- “Identificar necesidades de capacitación para los operadores de equipo crítico”.
- “Elaborar y ejecutar el plan de capacitación”.

Estos resultados y actividades deben ser planteados claramente, tomando en cuenta las condiciones específicas del CLUB. El plan anual operativo debe comprender todas las actividades o acciones que sean necesarias llevar a cabo en la institución, incluyendo las que por rezago o ajustes presupuestales de años anteriores se hayan cancelado, o diferido su ejecución.

- c) El plan operativo debe especificar además, en que forma se van a evaluar los resultados, esto incluye tanto cual es el parámetro a utilizar (indicador) para la evaluación, como cual será la fuente de verificación. El indicador debe ser objetivamente verificable, esto quiere decir que para ser constatado no deben necesitarse criterios o apreciaciones subjetivas, sino completamente objetivas y medibles.

Un indicador verificable objetivamente tiene las siguientes características:

- Fijan el nivel de efectividad necesario para el logro del objetivo.
 - Especifican las pruebas necesarias para establecer si el objetivo superior o los resultados (metas) fueron alcanzados.
 - Muestran la cantidad, la calidad y el tiempo de relación con el logro del objetivo.
 - Destacan las características importantes del objetivo a ser alcanzado.
 - Constituyen una base para el seguimiento y la evaluación de los resultados alcanzados.
- d) Fuentes de verificación específica donde puede encontrarse ese indicador.
- Estas nos muestran:
- Dónde se obtiene la prueba de haber alcanzado los objetivos.
 - Dónde se obtienen los datos necesarios para verificar el indicador.

- e) El(los) responsable(s) de llevar a cabo las diferentes actividades, lo cual será producto de una distribución, dependiendo de las aptitudes y afinidades del personal, y sus respectivos conocimientos.
- f) Duración de las actividades, y el tiempo en que se realizarán durante el año. Para esto en el formato correspondiente se incluye un diagrama de Gantt anual.

Por otro lado el formato del Plan Anual operativo no sólo debe permitir mostrar lo planeado, sino también mostrar cuando en realidad se realizó la actividad, pues es lo que permitirá al final del período controlar y evaluar cuanto se ha cumplido de lo planificado.

Al elaborar un plan anual operativo sobre una base realista, se obtienen los siguientes beneficios:

- a) **Motivación del personal.** El pensar en el futuro podría ser un proceso que estimula y motiva al personal de los departamentos de mantenimiento.
- b) **Clasificación de las metas y objetivos del departamento de mantenimiento,** como parte de unan institución de salud.
- c) **Definición de papeles y responsabilidades,** lo que permite un mayor conocimiento de las habilidades y aptitudes del personal de mantenimiento.
- d) **Construcción de un equipo de trabajo con una visión en común.** Para elaborar el plan operativo es necesario que el jefe discuta las diferentes actividades a utilizar para alcanzar los resultados, con su personal, lo cual permite formar una visión en común de las metas (resultados intermedios) y los recursos para alcanzarla.
- e) **Mayor concientización de los problemas existentes, y el grado de atención** que estos requieren, lo que permitirá una mejor solución de estos.

- f) Mayor autoconocimiento de la capacidad resolutive de cada departamento, tomando en cuenta sus recursos.
- g) Mayor aseguramiento de la sostenibilidad de las actividades de mantenimiento, ya que permite elaborar de una mejor forma el presupuesto anual.
- h) Retroalimentación a través del intercambio de planes operativos entre clubes.

3.9.3 El Presupuesto Operativo

En términos prácticos, el Presupuesto Anual es el plan de gastos de lo que se piensa realizar en el año siguiente. Es decir es un plan que se prepara con mucha anticipación al período en que se ejecuta, usualmente en los meses de abril y mayo, cuando todavía no se conoce el Plan Anual, con tales circunstancias, se tiene que partir de algunos supuestos. Parece bastante razonable que el Plan Anual Operativo del año en curso, es lo más aproximado de lo que se puede tener como información de base para aquellas actividades que se ejecutan bajo programa como son las de Mantenimiento Preventivo Planificado; debiendo asumir razonablemente otras actividades de carácter imprevisto, como son los trabajos de Mantenimiento Correctivo, instalación, recuperación, vale decir que elaborar un presupuesto realista es una tarea nada fácil, que requiere de la participación en equipo de todos los involucrados para cuantificar los recursos económicos a necesitar en las actividades futuras. La cuantificación de tales recursos, significa hacer estimaciones o efectuar cálculos de materiales, repuestos, servicios, y sus respectivos costos, utilizando datos obtenidos de la experiencia personal o mejor aún información histórica consignada en los documentos de trabajo tales como: órdenes de trabajo, fichas de vida, salidas de bodega, facturas de materiales y repuestos, etc.

El trabajo de elaboración del presupuesto debe hacerse en 2 etapas:

En la primera, el jefe o encargado de cada sección, con la ayuda de los otros técnicos del área si los hubiere, preparará las listas de todos los insumos: materiales, repuestos y accesorios de las especialidades, equipos o instalaciones que están a su cargo. Las listas deben incluir las cantidades de cada ítem y sus respectivos costos. Toda esta información la anotará en el formulario "**Lista de Insumos por Sección y tipo de Trabajo**".

En la segunda, el Jefe del Departamento de Mantenimiento revisará y analizará cada una de las listas y asignará el código del específico correspondiente a cada ítem. Después, él sumará las cantidades de los ítems que se encuentren repetidos en diferentes listas para obtener un solo total y procederá a anotar la información en el formulario "**Detalle consolidado del presupuesto**".

Se hace imprescindible, proceder al cálculo, elaborando listas generales de materiales y repuestos para lo cual se tienen que considerar los factores que los caracterizan, mismos que variarán dependiendo del oficio o especialidad, del tipo de mantenimiento, del tipo de equipos o instalaciones, etc.

Toda vez que, el financiamiento para las actividades del mantenimiento está sometido a constantes y progresivas restricciones, conviene ser lo más racional posible a la hora de seleccionar y determinar tanto los insumos, como la cantidad de los mismos.

Por eso se debe fijar las prioridades en el aseguramiento de los suministros para el mantenimiento preventivo y de ser posible una cierta proporción de

lo necesario para el mantenimiento correctivo; por lo mismo se tratarán de omitir aquellos materiales destinados a trabajos de construcción y fabricación de muebles, estructuras metálicas, etc., porque además, la atención de dichos trabajos, restringe los cuidados y servicios que merecen los equipos e instalaciones.

Al jefe de Mantenimiento le corresponde hacer el detalle consolidado del presupuesto del departamento. Este trabajo lo hará tomando como en consideración la siguiente información:

- a. Los datos de Remuneraciones del personal del departamento, proyectados para el año siguiente.
- b. Las listas de insumos p/mantenimiento, entregadas por los jefes de sección en los correspondientes formularios "**Lista de Insumos por Sección y tipo de Trabajo**".
- c. La definición de los servicios de mantenimiento, instalación, recuperación de equipos, etc., que se haya decidido contratar con terceros.

Enseguida, el jefe debe proceder cuidadosamente a consolidar la información en el formulario "**Detalle consolidado del presupuesto**". detallando los diferentes rubros por cuentas, sub-cuentas y específicos.

Continuando con el procedimiento, hay que reiterar que consolidar implica condensar en un solo documento, los rubros de cada cuenta, sub-cuenta y específico, contenidos en distintas listas.

Como primer paso el jefe del Departamento debe hacer una revisión cuidadosa de cada una de las listas de insumos y anotar en la casilla de Específico, a la par de cada ítem, el correspondiente código.

Enseguida, debe proceder a llenar el formulario "**Detalle consolidado del presupuesto**" ya mencionado, en la forma siguiente:

1. En la parte superior del formato, especificar el año y nombre de la institución.
2. Cuenta, Subcuenta y Específico: Utilizar estas columnas para anotar el número de clasificación de cada cuenta, subcuenta y específico para describir los bienes presupuestados para el año en mención.
3. Descripción: En esta columna se debe describir y detallar por específico, los egresos de todas las secciones del Departamento de Mantenimiento incluyendo los de la parte administrativa, consolidando lo registrado en la "**Lista de Insumos por Sección y tipo de Trabajo**".
4. Cantidad: En este espacio, se anotará el total que resulta de sumar en las diferentes listas, todos los renglones que tengan el mismo específico e igual especificación, teniendo en cuenta la unidad de medida especificada.
5. Unidad medida: Es el patrón o unidad en que se expresa el ítem solicitado.
6. Costo unitario (en ¢): Es el costo unitario en colones de cada ítem según la unidad de medida.
7. Subtotal (¢): Es el costo resultante de multiplicar la cantidad por el costo unitario correspondiente a cada egreso detallado dentro un determinado específico.
8. Total (¢) : Aquí se anota el resultado de la sumatoria de los costos que corresponden a una determinada categoría, en la forma siguiente:
 - 8.1 Específico: En esta columna se debe anotar a la par del nombre del específico la cifra resultante de sumar los sub-totales de los renglones que están enmarcados bajo dicho específico.
 - 8.2 Subcuenta: En esta columna se debe anotar la sumatoria de los totales por específico que pertenecen a una misma subcuenta.

8.3 Cuenta: En esta columna se debe anotar la sumatoria de los totales por subcuenta que pertenecen a una misma cuenta.

3.9.4 Inventario Técnico

El inventario técnico es entonces una fuente de información necesaria para preparar, ejecutar, controlar y supervisar los programas de mantenimiento preventivo y de mantenimiento correctivo.

Objetivos

- a) Conocer el universo de acción del Departamento de Mantenimiento;
- b) Tener una base de datos con información técnica y administrativa de los equipos;
- c) Disponer de información para fines de planificación y toma de decisiones;
- d) Conocer el estado y la ubicación del equipo.

Procedimiento de uso del formato:

1. Identificar grupo y subgrupo a que pertenece el equipo, para así identificar el formato a utilizar.
2. Completar, en el encabezado, el nombre del Club
3. Para la identificación y ubicación del equipo detallar:
 - 3.1 Nombre del Equipo
 - 3.2 Marca
 - 3.3 Modelo
 - 3.4 Serie
 - 3.5 Código Financiero
 - 3.6 Año de fabricación
 - 3.7 Año de instalación: Si hubiere problema para identificar el año de instalación, las acciones que se podrían realizar para su asignación son:

3.7.1 Investigar en el Departamento de Financiero Contable si existe un registro del año en que entró el equipo.

3.7.2 Por medio de los operarios con mayor tiempo de servicio en el club, para hacer una estimación del año en que se instaló el equipo.

3.8 Precio: Debe ser el precio de adquisición, si se desconoce, las acciones que se podrían realizar para su asignación son:

3.8.1 Investigar en el Departamento de Financiero Contable.

3.8.2 Consultar al distribuidor.

3.8.3 Hacer la consulta a Nivel Central

3.9 Servicio: es un departamento o una subdivisión de éste, al cual está asignado el equipo, que realiza funciones específicas en uno o más ambientes.

3.9.5 Informe de Mantenimiento

Objetivos

- a) Informar a autoridades superiores sobre actividades realizadas por el departamento de mantenimiento en un período determinado;
- b) Apoyar la toma de decisiones;
- c) Evaluar la eficiencia del Departamento de Mantenimiento;
- d) Retroalimentar para un nuevo plan;
- e) Conocer la producción de mantenimiento.

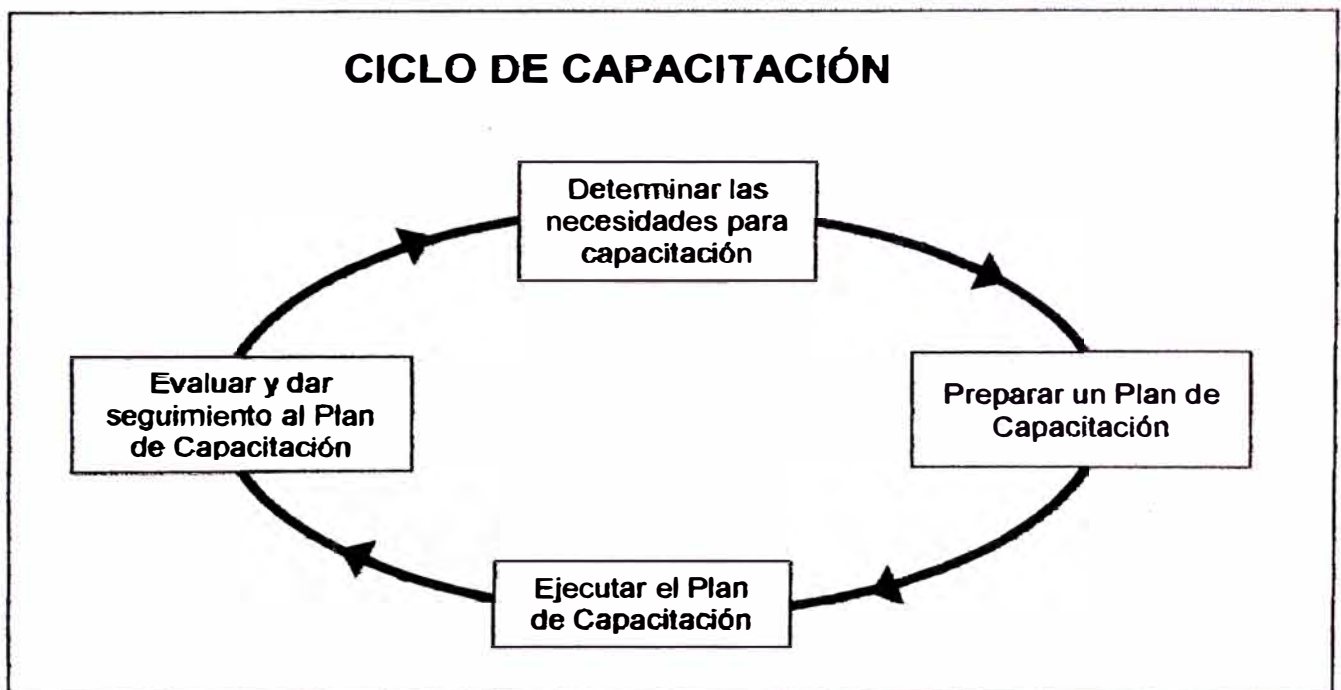
Se deberá especificar el período para el cual se están informando las actividades, el informe de actividades de mantenimiento se hará a través de dos partes:

- Informe de Actividades de Mantenimiento Preventivo Planificado (MPP) y Mantenimiento Correctivo (MC).
- Informe de Actividades de Supervisión, Capacitación y Otros.

3.9.6 Programa de Capacitaciones

El proceso de capacitación está formado por un ciclo constante de actividades como lo muestra la Gráfica N° 7.

Gráfica N° 7



El jefe de Mantenimiento es el responsable de velar por que el *ciclo de capacitación* se cumpla para el personal de mantenimiento, y a la vez es quien debe apoyar la capacitación para los operadores de equipos, al menos en lo que respecta al uso apropiado de los mismos.

El jefe del Departamento de Mantenimiento es el responsable de hacer el diseño, la planificación y la capacitación propiamente dicha, es decir que

quien ostente este cargo debe utilizar su conocimiento y dedicar tiempo para:

Determinar la necesidad individual de capacitación de los recursos humanos.

Establecer los requerimientos generales de capacitación que demanda el departamento.

Preparar el plan de capacitación.

Gestionar fondos para realizar el Plan de Capacitación.

Apoyar la logística de la capacitación.

Supervisar el desarrollo de las capacitaciones

Evaluar el plan de capacitación.

Velar para que se dé seguimiento al personal capacitado después de que termine la capacitación.

Aunque la dirección no participen directamente en el proceso de capacitación organizado por mantenimiento, deben apoyar las distintas actividades del proceso, asegurándose que la capacitación del personal sea lo más efectiva posible.

Detectar necesidades de Capacitación

La determinación de las necesidades de capacitación es el procedimiento que permite identificar las carencias o deficiencias de conocimientos, habilidades y actitudes que impiden que los trabajadores desarrollen eficientemente las actividades de su puesto de trabajo.

Las necesidades de capacitación se definen averiguando *"lo que es"*, y confrontándolo con lo que *"debería ser"*. Si hay diferencias, éstas nos dan la clave para plantear el tipo e intensidad de la capacitación. Sin embargo es

importante tener presente que la capacitación no siempre es la solución a problemas en el desempeño laboral, especialmente cuando el trabajador tiene el conocimiento y la destreza no así la motivación.

Determinar si un problema se resuelve en el marco de una capacitación, muchas veces no es una tarea fácil o tan evidente, para ayudar a tomar esta decisión se pueden seguir los pasos indicados en el *Algoritmo* de la Gráfica N° 8.

Técnicas como *el censo de personal* y *el análisis de funciones* son importantes herramientas gerenciales para conocer deficiencias en la educación formal e informal del empleado que nos dan criterios para asignar recursos humanos a puestos específicos en la organización. Sin embargo, determinar las necesidades de capacitación va más allá de una simple revisión y confrontación del censo contra las funciones del empleado, es decir que se debe evaluar cuidadosamente la *situación actual*, analizando el desempeño del personal a través de la supervisión, de la opinión del cliente del servicio prestado, etc.

Como se mencionó antes, el plan de capacitación de los departamentos de mantenimiento tiene dos grupos metas perfectamente definidos en la organización del club, *los técnicos de mantenimiento y operadores de equipo*. Las necesidades de capacitación en cada uno de estos grupos, debido a la índole de sus actividades, habrá que detectarlas utilizando técnicas un tanto diferentes.

Detección de Necesidades de Capacitación para Técnicos de Mantenimiento.

Las necesidades de capacitación para técnicos de mantenimiento podrán detectarse a través de:

a) *La supervisión y observación en el trabajo*

Durante la observación cotidiana al trabajo del personal de mantenimiento, hay que detectar quien realiza con dificultad o incorrectamente tareas específicas, y determinar si se debe a no entender o no tener la habilidad para llevar a cabo dicha tarea.

b) *Análisis de tareas*

Para realizar este análisis, hay que elaborar una lista de todas las tareas grandes y pequeñas que un técnico realiza durante su trabajo, y escribir en detalle todas las actividades que componen cada tarea, determinar las habilidades, conocimientos, actitudes y riesgos que comprenda cada actividad. Luego habrá que comparar con las habilidades y conocimientos particulares de los técnicos para identificar posibles deficiencias.

c) *Encuesta o Entrevista al personal*

Es conveniente preguntar al personal si tiene necesidades de capacitación relacionadas con el desempeño en su puesto actual de trabajo. Esto puede establecerse mediante entrevistas o a través de encuestas que determinen con precisión diferentes.

Detección de Necesidades de Capacitación para Operadores de Equipo.

Las necesidades de capacitación para los operadores de equipo podrán detectarse a través de:

a) *Análisis de fallas frecuentes en los equipos*

Al revisar la ficha de vida de los equipos, especialmente de los críticos para el Club, se pueden detectar aquellas fallas frecuentes debidas probablemente al mal uso de los equipos.

b) *Entrevista o encuesta a los jefes de los servicios del Club*

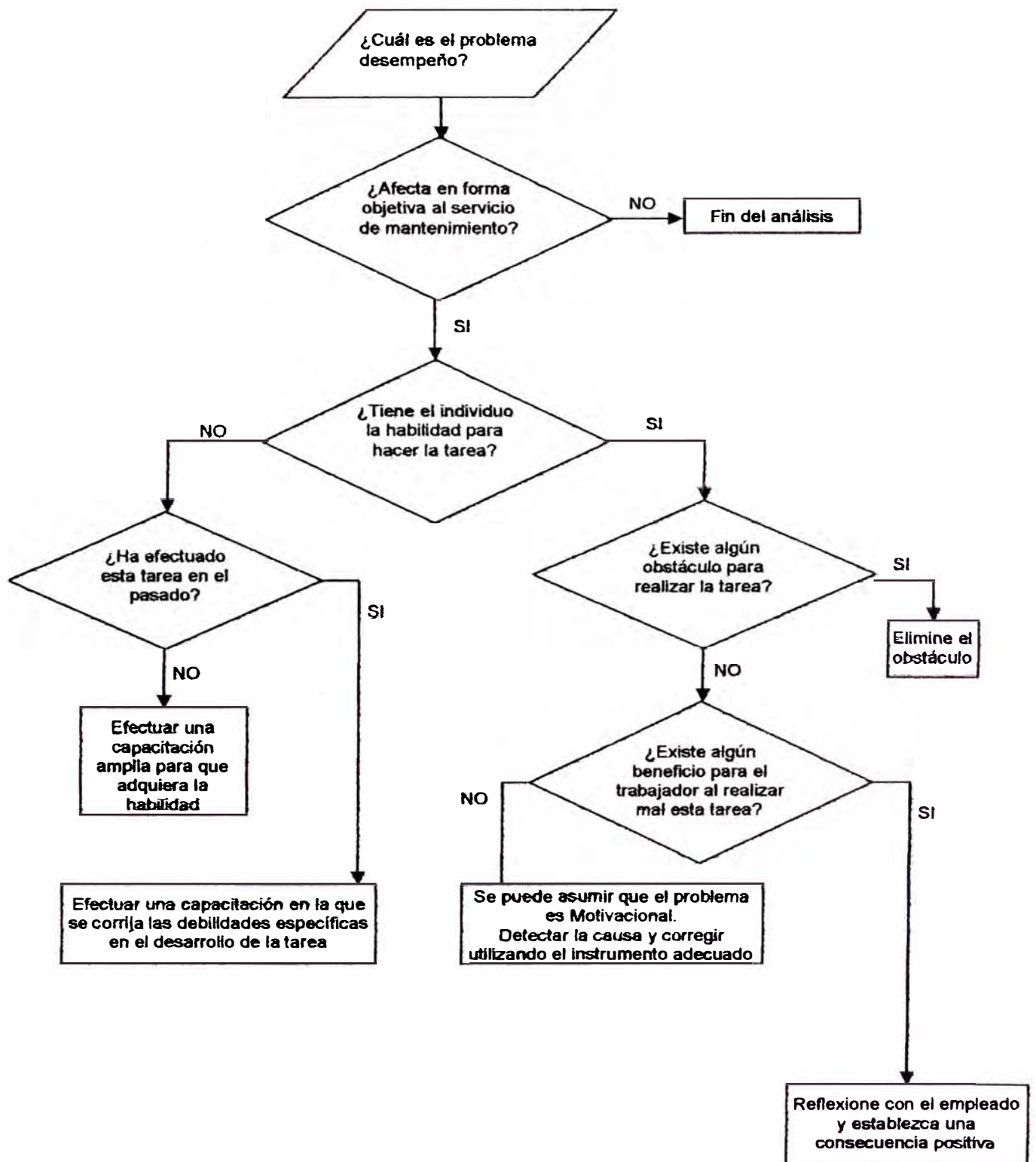
Es conveniente preguntar a los jefes de servicios acerca de su percepción de los problemas y necesidades en la operación de los equipos que pueden mejorarse mediante la capacitación. Previo a la entrevista es recomendable que el jefe de cada servicio haya tomado algún tiempo para analizar y registrar las debilidades de su personal en la operación y cuidado de los equipos, para ello una semana antes de la entrevista el jefe de mantenimiento deberá hacer repartir entre los jefes de servicio un formato que facilite el registro de esta información.

c) *Entrevista o encuesta a los operadores de equipo.*

La opinión del personal que está directamente operando los equipos e instalaciones es muy importante en esta etapa, ya que son ellos quienes pueden detallar cuáles son los problemas que tienen con el uso y cuidado de los equipos.

Lograr respuestas sinceras en este grupo puede ser que no sea tarea fácil, por lo que quien realice la encuesta o conduzca la entrevista debe aclarar el objetivo que se quiere lograr con la realización de ésta puesto que dependiendo de las respuestas obtenidas se podrán hacer un análisis de cómo se están operando los equipos, si la forma es la adecuada o si habría la necesidad de llevar a cabo capacitaciones al personal sobre la manipulación de ciertos equipos .

Gráfica N° 8.

Algoritmo de análisis de necesidades de capacitación

CAPITULO 4

DESARROLLO DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

4.1 BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Los más relevantes son los siguientes:

1. ***Reduce las fallas y tiempos muertos (incrementa la disponibilidad de equipos e instalaciones).***

Obviamente, si tiene muchas fallas que atender menos tiempo puede dedicarle al mantenimiento programado y estará utilizando un mantenimiento reactivo mucho más caro por ser un mantenimiento de "apaga fuegos".

2. ***Incrementa la vida de los equipos e instalaciones.***

Si tiene buen cuidado con los equipos puede ayudar a incrementar su vida. Sin embargo, requiere de involucrar a todos en la idea de la prioridad ineludible de realizar y cumplir fielmente con el programa.

3. ***Mejora la Utilización de los Recursos.***

Cuando los trabajos se realizan con calidad y el programa se cumple fielmente. El mantenimiento preventivo incrementa la utilización de maquinaria, equipo e instalaciones, esto tiene una relación directa con:

El programa de mantenimiento preventivo que se hace. Lo que se puede hacer, y como debe hacerse.

4. ***Reduce los Niveles del Inventario.***

Al tener un mantenimiento planeado puede reducir los niveles de existencias del almacén.

5. Ahorro de Dinero

Un dinero ahorrado en mantenimiento es mucho dinero de utilidad para el Club. Cuando los equipos trabajan más eficientemente el valor del ahorro es muy significativo.

4.2 ELABORACIÓN DEL LISTADO Y FICHAS TÉCNICAS DE CADA MÁQUINA

Como etapa inicial del proceso de elaboración del Programa de Mantenimiento Preventivo se hizo un inventario de máquinas de toda la sede principal del club. Además, se elaboró la Ficha Técnica de cada máquina en la que se registraron las características técnicas de cada una de ellas. **Ver el Anexo B.**

Se procedió a realizar la clasificación y la codificación de las máquinas lo cual también facilitarían el ingreso de información al software de mantenimiento, las máquinas fueron agrupadas en conjuntos de máquinas que realizan una labor similar.

Un equipo o máquina fue designado por el código de 9 caracteres, en, se describe con ellos el código, el tipo de máquina, zona a la que pertenecen, ubicación física en el club y número correlativo en la lista de máquinas, de la siguiente manera:

Ver el Anexo C: Clasificación y codificación de Equipos

Se elaboraron también las Fichas Técnicas de todos los equipos del Club, donde se detalla la marca, modelo, serie, capacidad, fecha de instalación y otros datos importantes del equipo. En el Anexo E se muestra la Ficha Técnica de algunos equipos.

4.3 DEFINICIÓN DE LA CRITICIDAD DE LOS EQUIPOS

En dicho listado aparece el nivel de criticidad o Prioridad que se le asignó a cada máquina, pudiéndose utilizar para evaluar la criticidad del equipo según la Tabla N° 2.

Utilizando los conceptos definidos en el punto 2.7 y la Tabla N° 2 se presenta a manera de ejemplo la evaluación de la criticidad. La conclusión es que tiene criticidad I, es decir si este equipo fallara perjudicaría el normal proceso de la producción ocasionando una gran pérdida económica. El nivel de criticidad no está influenciado por temas de seguridad industrial. En el Anexo D se muestra la Tabla de clasificación de equipos críticos.

4.4 INCLUSIÓN DE EQUIPOS EN EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

En base a los criterios definidos en el punto 2.8, primero se elaboró el Programa de Mantenimiento para los equipos de criticidad I y luego se completó el programa para los equipos restantes. Como parte del programa se definieron tareas de inspección a componentes sometidos a desgaste y aquellos que por experiencia se conocía que fallaban reiteradamente.

4.5 ELABORACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO ELECTROMECAÑICAS PREVENTIVAS

4.5.1 Elaboración de Actividad de Mantenimiento Electromecánicas Preventivas

Las Actividades de Mantenimiento Mecánico Preventivas fueron desarrolladas principalmente en base la experiencia adquirida por todo el personal del Departamento, el cual en su mayoría tenían varios años en la compañía.

También se consultaron catálogos para la recomendación de algún chequeo o cambio de componente.

En estas actividades preventivas se plasmó todo el conocimiento electromecánico de los trabajadores del Departamento, lo cual permitió centralizar la información y experiencia adquirida sobre las máquinas. Estas actividades tenían una frecuencia de ejecución y estaban compuestas por tareas, cada tarea era un trabajo básico de mantenimiento preventivo y fueron agrupados en una actividad según su frecuencia de realización y principalmente se ejecutaban con máquina parada.

Las actividades de mantenimiento tenían frecuencias diaria, interdiaria, semanales, quincenales, mensuales, bimensuales, trimestrales, semestrales y anuales. Estas actividades fueron designadas por un código el cual tenía como primera parte el código de la máquina y como segunda parte la palabra ELEC O MEC, que indicaba que se trataba de una actividad eléctrica o mecánica, acompañada de un número que relacionaba a la frecuencia de la actividad (101: diaria, 102: interdiaria, 103: semanal, 104: quincenal, 105: mensual, 106: bimensual, 107: trimestral, 108: semestral, 109: anual, 110: bianual). Las tareas que fueron definidas fueron designadas por un código que abreviaba la descripción de la tarea.

A manera de muestra del trabajo realizado, para equipo CALDERO N°1, CAP 40 BHP UBIC. 5TO PISO (Uso en baños Turcos) presentamos el programa de mantenimiento bianual:

Actividad 12.Z2.23.CH.21-MEC110: Mantenimiento Bianual

REV-ABLAN	Revisar el sistema de ablandamiento de agua
REV-BOMBINYECC	Revisar las bombas de inyección de cloro y algicín.
REV-REFRACT	Revisión del refractario.

4.5.2 Elaboración de Actividades de Mantenimiento Electromecánicas Correctivas

Con la intención de llevar un adecuado control de los trabajos realizados en una máquina así como controlar los repuestos utilizados y mantener un correcto historial de máquina se definieron actividades mecánicas correctivas estándar. Estas actividades se definieron para trabajos correctivos de ejecución frecuente y se designaron con un código similar de las actividades preventivas estándar con la diferencia en los tres últimos dígitos, los que iniciaban en el 001 y continuaban correlativamente para las demás actividades correctivas. La descripción de la orden hace mención primero al componente de la máquina, luego al elemento del componente y finalmente a la actividad a realizar.

Así, a manera de muestra del trabajo realizado, se presenta:

Actividad 12.Z2.23.CH.21-ELEC001: Quemador-Válvula Solenoide-Cambiar

Actividad 12.Z2.23.CH.21-MEC002: Bomba dosificadora-Sello mecánico-Cambiar

Actividad 12.Z2.23.CH.21-MEC003:Purga-Válvula de purga-Cambiar

En el anexo F se muestran tanto las actividades preventivas estándar que se desarrollaron.

4.5.3 Elaboración de Actividades de Mantenimiento para los Operadores

Se desarrollaron actividades de mantenimiento para los operadores de las máquinas, las cuales tenían por objetivo detectar fallas en componentes o partes de máquina que pudieran afectar el servicio y atención.

A continuación se muestran como ejemplo las actividades de mantenimiento en diferentes frecuencias (diario, cada 3 días, 8 días, quincenal, mensual y trimestral) de los operadores de las calderas de vapor.

MANTENIMIENTO DIARIO. Por el operador de la caldera.

1. Limpiar las boquillas del quemador de la caldera.
2. Comprobar el nivel de lubricantes para el compresor en el tanque aire-aceite. Debe de estar a 1/2 de nivel, esto es, dentro del tercio medio y si está más bajo, ponerlo a nivel.
3. Purgar la caldera por lo menos cada ocho horas de trabajo, tanto de la purga de fondo como de sus columnas de control de nivel. Esto se hace subiendo el nivel de agua a 1/2 cristal y purgando hasta que arranque la bomba de alimentación. Recomendamos consultar a su experto en tratamiento de aguas al respecto y es muy importante se sigan sus instrucciones así como también colocar las instrucciones que sobre purgas de fondo y control de nivel, envía la fabrica con el manual de operación. Lea y siga las instrucciones de la placa de advertencia que aparece a un costado de la caldera.
4. Comprobar así mismo que la presión indicada por los manómetros de entrada al combustible, la presión en la válvula medidora y la presión de salida de combustible, son las fijadas en su Manual de Operación.
5. Comprobar si la presión de aire de atomización es la correcta.
6. Comprobar y registrar la temperatura de los gases de la chimenea.
7. Tomar análisis de gases de combustión y registrar en bitácora.

MANTENIMIENTO CADA TERCER DIA, Por el operador de la caldera.

1. Comprobar que la trampa del calentador de vapor opera correctamente.
2. Limpiar los filtros de combustible que están en la succión de la bomba.

MANTENIMIENTO CADA OCHO DIAS. Por el operador de la caldera.

1. Comprobar que no hay fugas de gases ni de aire en las juntas de ambas tapas y mirilla trasera.
2. Comprobar la tensión de la banda al compresor.

3. Limpiar el filtro de lubricante, que está pegado al compresor.
4. Lavar los filtros, tanto el de entrada a la bomba como el de entrada de agua al tanque de condensados.
5. Limpiar el electrodo del piloto de gas.
6. Comprobar que los interruptores termostáticos del calentador de combustible operen a la temperatura a que fueron calibrados al hacer la puesta en marcha. Consulte su Manual de Operación.
7. Inspeccione los prensa-estopas de la bomba de alimentación de agua.

MANTENIMIENTO QUINCENAL (Por el operador de la caldera)

1. Hacer limpieza de todos los filtros de agua, aceite combustible y aceite lubricante.
2. Probar la operación por falla de flama.
3. Revisión a las condiciones del quemador, presión, temperatura, etc.
4. Checar los niveles de entrada y paro de la bomba, haciendo uso de las válvulas de purga de fondo de la caldera.
5. Asegúrese que la fotocelda esté limpia, así como el tubo en donde se encuentra colocada.

MANTENIMIENTO MENSUAL (Por el operador de la caldera)

1. Comprobar que los niveles del agua son los indicados: 58mm (2 1/4") de nivel máximo 45 mm (13/4") arranque de la bomba 32 mm. (1 1/4") corte por bajo nivel.
2. Comprobar el bajo nivel, bajando el interruptor de la bomba de alimentación. El agua al evaporarse irá disminuyendo el nivel y si al llegar a 32 mm (11/4") no se corta por bajo nivel, hay que parar inmediatamente la caldera e inspeccionar el bulbo de mercurio de tres hilos (del lado de la caldera) así como también asegurarse de un correcto funcionamiento del flotador y que la columna este exenta de lodos o acumulaciones.
3. Comprobar el voltaje y cargas que toman los motores.

MANTENIMIENTO DE CALDERA TRIMESTRAL (Por el operador de la caldera)

1. Observar la temperatura del termómetro de salida de gases de la chimenea de la caldera, cuando tenga 80°C por arriba de la temperatura del vapor saturado es indicativo que la caldera está hollinada y hay que proceder a limpiarla
2. Es conveniente también que se destapen varias tortugas ó registros de en medio y de la parte de abajo, para ver el estado de limpieza interior por el lado del agua. Llame al técnico en tratamiento de agua.
3. Cada vez que se desholline es conveniente para la mejor conservación del refractario, darle una lechada con mortero refractario, tanto a la tapa trasera como al refractario del hogar. Cambie los empaques.
4. Tirar ligeramente de las palancas de las válvulas de seguridad para que escapen y evitar que peguen en su asiento.

4.6 FORMATOS DE MANTENIMIENTO

Para ejecutar el programa de mantenimiento se requiere elaborar unos formatos que servirán para controlar, solicitar, reportar, etcétera, las actividades que se van a ejecutar. Entre ellos tenemos las siguientes:

4.6.1 Orden de Trabajo de Mantenimiento

La Orden de Trabajo es el documento en el que el mando de mantenimiento informa al operario o al técnico de mantenimiento sobre la tarea que tiene que realizar. Estas órdenes son una de las fuentes de información más importantes de mantenimiento, pues en ellas se recogen los datos más importantes de cada intervención. En estas órdenes se detallan, al menos:

- N° de orden correlativo, que permite identificarla de forma única.
- El equipo o instalación en el que debe intervenir.
- El trabajo que debe realizar, o el comportamiento de un equipo que está funcionando incorrectamente.

- Las herramientas y materiales que se necesitarán, si se conocen.
- Los riesgos del trabajo, las precauciones que deben tomarse y los equipos de protección necesarios.
- La prioridad del trabajo.
- La fecha y hora de emisión de la orden.

Es conveniente distinguir dos tipos de órdenes: las órdenes correctivas y las órdenes preventivas. Ambas suelen ser diferentes, por lo que es conveniente estudiarlas por separado.

A menudo, estas partes diferenciadas constituyen documentos diferentes.

En la parte que cumplimenta el solicitante deben figurar los siguientes datos:

- *Nº de orden.*
- *Nombre del solicitante.*
- *Fecha y hora de la solicitud.* Es conveniente registrar este dato con cierta exactitud, para poder determinar posteriormente la demora en la intervención, el tiempo de máquina fuera del servicio, etc.
- *Síntoma que presenta el equipo.* Toda la información que se facilite al operario de mantenimiento le supondrá una disminución en el tiempo necesario para el diagnóstico, por lo que convendría detallar todos los datos que se pudiera sobre cómo se ha producido la avería, cuáles eran las condiciones exteriores al propio equipo, si se han observado ruidos o comportamientos anormales con anterioridad, etc.
- *Nivel de prioridad.* Deben establecerse diferentes niveles de prioridad para que el responsable de mantenimiento o el encargado de organizar el trabajo conozca la importancia que tiene la reparación.

4.6.1.1 Órdenes de Trabajo Preventivas. Gamas de Mantenimiento

Las Órdenes de Trabajo Preventivas son ligeramente diferentes. En estas órdenes se conoce con precisión el trabajo que debe realizarse y, en general, se ha realizado muchas veces antes, por lo que la planificación que se puede hacer de ella es mucho más exacta.

La Orden de Trabajo Preventiva también se denomina Gama o Ruta de Mantenimiento. Suele tener las siguientes partes:

- *Código de la Gama.*
- *Periodicidad.*
- *Fecha de realización.*
- *Tiempo estimado de realización.*
- *Fecha de inicio y fecha final.*
- *Nombre de los operarios que intervienen.*
- *Análisis de riesgos, precauciones a tener en cuenta y equipos de protección individual necesarios.*
- *Lista de herramientas y materiales necesarios.*
- *Lista de tareas a realizar.* Es el punto más importante de la Orden de Trabajo Preventiva.
- *Valores de la referencia.* Algunas de las actividades serán tomas de datos y mediciones, por lo que es necesario que en la Orden de Trabajo figuren los rangos normales, fuera de los cuales se entenderá que hay un problema.

4.6.1.2 Orden de Trabajo Correctiva

Constituye la comunicación de una intervención cuya finalidad es corregir un problema que se ha detectado en un equipo. Suele denominarse también Parte de Trabajo, Parte de Averfa, Solicitud de Trabajo, Demanda de Trabajo, etc.

La Orden de Trabajo Correctiva consta de tres zonas claramente diferenciadas:

- Zona de la orden que cumplimenta el solicitante.
- Zona que cumplimenta el organizador del trabajo de mantenimiento (mando intermedio, preparador, etc.).
- Zona de la orden que cumplimenta el ejecutante.

La zona que cumplimenta el organizador del trabajo de mantenimiento debe contener, al menos:

- *Análisis de riesgos.* En cada orden de trabajo debería informarse al trabajador de los riesgos de la tarea.
- *Precauciones a tener en cuenta en materia de seguridad.*
- *Equipo de protección individual* que debe usarse.
- *Materiales y herramientas* que debe preparar para realizar la intervención.
- *Fecha y hora* en que se ha programado la intervención, en caso de ser una intervención programada.

La zona de la O.T. que cumplimenta el ejecutante debería contener, al menos, estos datos:

- *Fecha y hora del inicio* de la intervención.
- *Personas que han intervenido.*
- *Fecha y hora del final* de la intervención.
- *Repuesto consumido.*
- *Descripción* de los trabajos realizados.
- *El estado en que queda la O.T.* (finalizada totalmente, finalizada provisionalmente, o no finalizada).
- *Observaciones.* Este es el espacio dedicado a sugerencias, comentarios, etc.

En plantas en las que la seguridad es extremadamente importante, el apartado dedicado a seguridad (análisis de riesgos, precauciones y equipos de protección individual) es objeto de un documento, que suele denominarse Permiso de Trabajo. Este permiso debe cumplimentarlo la persona encargada de verificar que el sitio donde va a realizarse el trabajo reúne las condiciones de seguridad necesarias.

4.6.2 Ficha Técnica de Equipo

Es el formato inicial ó “partida de nacimiento”, en el que se registran todos los datos técnicos posibles de las máquinas y partes incluidas.

Con este formato se logra obtener información rápida de la máquina tales como marca, año de fabricación, No. de serie, dimensiones, potencia, etc.

Se observa que además incluimos espacio para registrar datos de motores y lubricantes utilizados en algunas partes importantes. (Ver Anexo D).

4.6.3 Historial de Equipo

Es el formato en el que registramos las ocurrencias más importantes referidas a mantenimiento, este formato viene a constituir la “hoja clínica”, en la que detallamos las fallas o averías, fechas y reparaciones realizadas.

Con este formato logramos obtener el desarrollo de cuadros estadísticos para medir las frecuencias de fallas e intervenciones realizadas, la cual es importantes para afinar el programa de mantenimiento.

4.6.4 Cartilla de Mantenimiento

Es el formato que resume aquellas tareas rutinarias que se aplican a las diferentes partes de la máquina según los períodos establecidos.

En este formato se indican los sistemas en los que se divide una máquina, los períodos de aplicación de las tareas, y las tareas propiamente dichas con su punto de aplicación y lubricante utilizado según sea el caso. Esta

cartilla puede ser para mantenimiento mecánico o eléctrico y va acompañado de un respectivo esquema en el cual se indica la posición del punto de aplicación de la tarea.

4.6.5 Instrucciones de mantenimiento

Este formato constituye quizás la base para iniciar la aplicación de un sistema de calidad, está elaborado según los estándares internacionales cuya finalidad es definir claramente los objetivos, responsabilidades, campo de aplicación y descripción de los procedimientos para toda tarea o actividad de mantenimiento, este formato descrito en forma clara y precisa será de gran ayuda invaluable para el personal operativo, ya que elimina la llamada dependencia a la cual hicimos mención al inicio de este informe, cualquier operario calificado rápidamente podrá aprender cualquier operación tan sólo aplicando las instrucciones que se indican en dicho formato. (Formato N° 1).

4.6.6 Plan de mantenimiento anual

Es el formato que nos ayuda para el seguimiento de todas las actividades programadas a lo largo de un período anual. Se pueden apreciar todas las maquinarias de una determinada sección a lo largo de los meses del año y subdividida en semanas. Para cada actividad realizada o ejecutada se colocará una marca o un "check" que indicará que la operación ha sido ejecutada.

FORMATO Nº 1	INSTRUCCIÓN MANTENIMIENTO	Código: Versión: 1.0 Página 1 de 2
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE SISTEMA DE ILUMINACIÓN	

1. OBJETIVO

- Conservar las condiciones de operatividad del sistema de iluminación de una de las filiales del Club.

2. ALCANCE

A todas las luminarias (284) de las 10 canchas de tenis y las 4 canchas de fútbol de una de las filiales del Club.

3. DEFINICIONES

- No hay definiciones.

4. RESPONSABILIDAD

Los operarios y personal de mantenimiento destinado a mantener en buenas condiciones todas las luminarias de las canchas de tenis y fútbol de la filial. El responsable de mantenimiento de la filial es el responsable de hacer cumplir esta instrucción.

5. DESARROLLO

Para realizar el mantenimiento preventivo de las luminarias de las canchas de tenis y fútbol se debe realizar las siguientes actividades con la frecuencia indicada.

Actividades mensuales:

1. Rociar con agua (no a alta presión) toda la luminaria, carcaza, zona de anclajes, grapas y vidrio.
2. Limpiar los vidrios de las luminarias con agua y líquido limpiavidrios.
3. Rociar con silicona en spray toda la carcaza.

Actividades trimestrales:

1. Retirar la silicona de las zonas de anclaje, grapas e ingreso del cable.
2. Rociar con agua (no a alta presión) toda la luminaria, carcaza, zona de anclajes, grapas y vidrio.
3. Aislar con silicona (sikaflex) la zona de anclaje, grapas e ingreso de cable de alimentación.
4. Limpiar los vidrios de las luminarias con agua y líquido limpiavidrios.
5. Rociar con silicona en spray toda la carcaza.

Tener en consideración que al instalar las luminarias se debe rellenar con silicona (Sikaflex) la zona de anclajes y grapas que sujetan el vidrio. Se debe aislar de la humedad (con silicona) el ingreso del cable de alimentación a la luminaria, luego rociar con silicona en spray la carcaza de aluminio.

Luego de realizar el mantenimiento se debe verificar que el ángulo de inclinación de las luminarias sea el correcto, usando la plantilla correspondiente.

Material necesario para el mantenimiento:

- 12 tubos de silicona (sikaflex) por mes.
- Aplicador para silicona.
- 24 frascos de silicona en spray por mes.
- 02 equipos de mochila tipo fumigación.
- 12 frascos de limpia vidrio por mes
- 10 Kg. de waype por mes.
- 01 pértiga para poder operar el seccionador del tablero de alta tensión ante alguna emergencia.

CAPITULO 5

ESPECIFICACIONES DE UN SISTEMA INFORMATICO DE MANTENIMIENTO

5.1 Necesidad de contar con un sistema informático de Mantenimiento

Gestionar manualmente toda la información que puede generar un sistema de gestión del Mantenimiento es prácticamente imposible, por tanto un sistema de gestión de datos computarizado debe proporcionar de forma automática toda aquella información de análisis necesaria. El propósito debe ser el de ayudar al Planificador de Mantenimiento a predecir futuras acciones basadas en datos reales y el de resaltar los éxitos que se hayan conseguido.

El objetivo del sistema es la organización de las tareas de mantenimiento, ya sea previstas, para fechas o periodicidad indicada (Preventiva, Rutinaria) o imprevistas (Correctivo).

Con ello se busca planificar la realización de las tareas, lograr mejorar los tiempos operativos de los ítems disminuyendo sus tiempos de parada por mantenimiento así como sus fallas, asignar eficientemente recursos de mano de obra, optimizar la planificación de las necesidades de materiales y como consecuencia abatir los costos globales.

Para lograr estos cometidos el sistema cuenta con una serie de herramientas de gestión entre las cuales son de destacar:

- El diseño de Plan Calendario, mediante la definición de las tareas a realizar en las distintas instalaciones y la frecuencia con que las mismas deben llevarse a cabo.

- El seguimiento de la Cartera de Ordenes de Trabajo Pendientes y el estudio de las tareas a realizar.
- Los cálculos automáticos de repuestos y mano de obra comprometidos para un período.
- La posibilidad de definir todos los niveles necesarios para armar la estructura de la empresa en la aplicación. De esta forma, automáticamente el sistema impactará los costos de los trabajos a todos los niveles jerárquicos superiores.
- La obtención de los costos de mantenimiento de cada ítem, mediante imputaciones de los materiales consumidos, tiempos de operarios involucrados en el mantenimiento, servicios externos y costos de parada.
- La optimización de las rutinas de mantenimiento mediante la detección de reparaciones repetitivas y diferencias de costo relevantes entre ítems semejantes.

5.2 Núcleo Central – Esquema funcional

El núcleo central debe contar con las siguientes funcionalidades:

- EQUIPOS (ITEMS)
- INSUMOS/REPUESTOS
- NODOS ADMINISTRATIVOS
- CLIENTES
- MANO DE OBRA
- CONCEPTOS TÉCNICOS
- PROGRAMACION DE MANTENIMIENTO
- ORDENES DE TRABAJO
- ANÁLISIS DEL TRABAJO
- HISTORICOS DE O. Ts.
- GESTION DE COSTOS
- GESTION DE STOCKS
- ADMINISTRACION DEL SISTEMA

5.3 Núcleo Central – Contenido

5.3.1 Equipos

Definiciones

- **Centros de Costos:** Centro de costos definidos en la empresa.
- **Grupos:** Agrupación de los ítems que componen las instalaciones por sus características técnicas (por ejemplo Motores, Compresores, etc.). Con esta clasificación, el usuario puede definir los repuestos para todo el grupo evitando así registrarlos ítem por ítem.
- **Prioridades:** Definición de las prioridades que podrán ser asignadas a los equipos.
- **Frecuencias:** Tipos de unidades de periodicidad para la generación de operaciones preventivas (por ejemplo Horas, Kilómetros, Unidades procesadas, etc.).
- **Ítems:** Equipos, vehículos, instalaciones sujetos a mantenimiento. En esta definición se incluye cualquier objeto mantenible.
- **Estructura:** Potente utilitario para la definición de los vínculos entre los ítems a manejar en la aplicación. Esta estructura es de N niveles definibles por el usuario (por ejemplo, el usuario puede definir un árbol de trabajo que tenga como nodos la empresa, sus plantas, dentro de cada planta sus equipos, para cada equipo sus componentes, etc.)

5.3.2 Datos Técnicos.

- **Términos:** Biblioteca de descripciones estándar.
- **Datos Técnicos:** Biblioteca de datos para la definición de la ficha técnica de ítems.

El usuario define y codifica todos los conceptos que le interesa manejar en su instalación (por ejemplo define "RPM", "Voltaje", "Caudal", "Superficie", etc.).

- **Similares:** Búsqueda de ítems con datos técnicos similares (por ejemplo buscar todos los ítems del grupo MOTORES con RPM entre dos valores). Esta búsqueda es posible realizarla por varias condiciones a la vez.
- **Reportes:** El módulo de reportes permite listar por pantalla, impresora o archivos los datos ingresados en las diferentes opciones del módulo: Centro de costo, Grupo, Item, Estructura, Términos, Datos Técnicos. El operador puede realizar diversos filtros de los datos.

5.3.3 Repuestos

Definiciones

- **Unidades:** Tipos de unidades en las cuales se contabilizan los repuestos.
- **Familias:** Agrupación de los repuestos que permite un posterior análisis agregado de los consumos y costos (por ejemplo "RODAMIENTOS", "CORREAS", "LUBRICANTES").
- **Repuestos:** Repuestos e insumos que se utilizan en las actividades de mantenimiento.
- **Reportes:** El módulo de reportes permite listar por pantalla, impresora o archivos los datos ingresados en las diferentes opciones del módulo: Unidades, Familias, Repuestos. El operador puede realizar varios filtros de los datos.

5.3.4 Nodos Administrativos

Se permite la definición y administración de Nodos Administrativos a los efectos del árbol de equipos (secciones, pisos, etc.).

5.3.5 Clientes

Se permite la definición y administración de Clientes a los efectos del árbol de equipos. En la orden de trabajo se imprima el cliente al que pertenece la orden, en caso que el equipo pertenezca a un cliente.

5.3.6 Mano de obra.

Definiciones.

- **Especialidades:** Agrupación de los técnicos según su especialidad o cargo.
- **Técnicos:** Personas que participan en las tareas de mantenimiento.
- **Proveedores:** Empresas proveedoras de repuestos, insumos y servicios.
- **Reportes:** El módulo de reportes permite listar por pantalla, impresora o archivos los datos ingresados en las diferentes opciones del módulo: Especialidades, Técnicos, Proveedores. El operador puede realizar distintos filtros de los datos.

5.3.7 Conceptos técnicos

Definiciones

- **Tipos de Operación:** Clasificación de los trabajos para evaluar consumos y costos (por ejemplo "MP" trabajos preventivos, "INS" inspecciones, "MC" trabajos correctivos, etc.).
- **Actividades:** Clasificación de los trabajos para evaluar consumos y costos (por ejemplo "MEC" mecánicas, "ELM" electromecánicas, "ELE" eléctricas, etc.).
- **Acciones:** Acciones o tareas a realizar en una orden de trabajo (por ejemplo "AJ" Ajustar, "SO" Soldar, etc.).
- **Causas/Efectos:** Codificación de las causas del defecto o falla ocurrido. Esta codificación es optativa y le permite al usuario realizar un seguimiento de la historia de una determinada causa, asociada o no a un ítem dado.

- **Grupo de Tareas:** Agrupación de las acciones o tareas de un trabajo específico que facilita la definición de operaciones programadas.
- **Prioridades de OTs:** Definición de niveles de prioridad que podrán ser asignados a las Operaciones Programadas y que serán considerados en el momento de la generación automática de Órdenes de Trabajo.
- **Recomendaciones de Seguridad:** Lista de instrucciones de seguridad necesarias para realizar un trabajo en un ítem.
- **Instrucciones de Mantenimiento:** Lista de pasos necesarios para realizar un trabajo específico.
- **Valores de Evaluación:** El usuario define la puntuación de los trabajos. El cliente luego podrá usar esta definición para evaluar los trabajos que ha solicitado. (Módulo opcional de Solicitudes de clientes).
- **Motivos de Reprogramación:** Codificación de los motivos por los cuales se realiza una reprogramación de la orden de trabajo.

5.3.8 Reportes

El módulo de reportes permite listar por pantalla, impresora o archivos los datos ingresados en las diferentes opciones del módulo: Tipos de operaciones, Actividad, Tareas o Acciones, Causas, Grupo de tareas, Recomendaciones de seguridad, Instrucciones de mantenimiento, Valores de evaluación, Motivos de reprogramación. El operador puede filtrar los datos con diversos criterios.

5.3.9 Programación de Mantenimiento

- **Feridos:** Definición de días de la semana no laborables y feriados particulares.
- **Manejo de Operaciones Programadas:** Ingreso, consulta y modificación del programa preventivo para fechas de ejecución determinadas o

periódicas. Se determinan intervalos móviles, definición de periodicidad por días, por la unidad de frecuencia definida en el ítem o por la primera que ocurra de ambas (por ejemplo cada X meses o Y kilómetros), plazo habilitado para la reprogramación, etc.

Se ingresa la lista de tareas a realizar con la estimación de los repuestos a sustituir, mano de obra requerida, servicios externos para cada una de ellas. Se permite definir la sustitución de componentes (un ítem de la estructura) por otro y en este caso la aplicación realizará el cambio en forma automática en la estructura.

Se pueden indicar instrucciones de mantenimiento y recomendaciones de seguridad.

- **Listado de Operaciones Programadas:** Lista las operaciones programadas definidas. Se puede filtrar la información por ítem, grupo, tipo de operación o técnico.

5.3.10 Órdenes de trabajo

- **Manejo de las Órdenes de Trabajo:** Consulta y modificación de las órdenes de trabajo generadas automáticamente, introducir nuevas órdenes correspondientes a trabajos no programados y dar por finalizada o cancelada la ejecución de una orden transformándola en intervención totalmente cumplida, parcialmente cumplida o cancelada.

Se permite reprogramar la orden de trabajo, imprimirla, ingresar consumos de mano de obra, consumo de repuestos, importes facturados de servicios de los proveedores, ocurrencias de fallos, etc.

- **Generación de Ordenes de Trabajo:** Permite generar automáticamente órdenes de trabajo a partir de las operaciones programadas considerando todos los parámetros mencionados en la definición de Operaciones Programadas.

- **Impresión de Ordenes de Trabajo Pendientes:** Permite imprimir un lote de órdenes de trabajo con el formato adecuado para su ejecución.
- **Reporte de Ordenes de Trabajo Pendientes:** Proporciona información acerca de las órdenes de trabajo en cartera que aún no han sido ejecutadas, tanto parcialmente como en su totalidad. Permite seleccionar los datos por diferentes campos de la orden.
- **Impresión de Planos:** Permite seleccionar e imprimir un conjunto de planos de un ítem dado.

5.3.11 Análisis de trabajo

Gerenciales

- **Estado de Operaciones:** Proporciona información de las operaciones programadas, con indicación de la última fecha de realización y la próxima a ejecutar. Se puede seleccionar la información por ítem, grupo y responsable y es posible emitirlo ordenado por los mismos conceptos.
- **Disponibilidad de Mano de Obra:** Proporciona información sobre las horas de mano de obra disponibles por especialidad para un período. Se puede seleccionar la información por especialidad del técnico.
- **Previsión por Período:** Proporciona información sobre los costos de mantenimiento previstos para un período, de acuerdo a lo definido en el plan preventivo. Se puede seleccionar la información por ítem y centro de costo.
- **Eficiencia en Consumo de Repuestos:** Permite comparar la información de los repuestos consumidos realmente con los previstos a consumir según el plan preventivo. Se puede seleccionar la información por centro de costo, repuesto y familia.

- **Productividad:** Permite comparar la información de las horas de mano de obra utilizadas realmente con las definidas en el plan preventivo. Se puede seleccionar la información por centro de costo y técnico.
- **Satisfacción del Cliente:** Proporciona información acerca del nivel de satisfacción de los clientes a los efectos de monitorear la calidad del servicio del área de mantenimiento. Se puede seleccionar la información por centro de costo, ítem y responsable. (Módulo de solicitudes).

Operativos

- **Operaciones a Realizar:** Proporciona información de las operaciones a realizar en un período. Según el plan preventivo definido, el sistema realiza una simulación de las ordenes de trabajo que deberían generarse en el período seleccionado. Se pueden seleccionar las operaciones programadas por ítem, grupos y responsables de los trabajos.
- **Previsión de Horas por Técnico:** Proporciona información sobre las horas de mano de obra comprometidas para un período. Según el plan preventivo definido, el sistema realiza una simulación de las ordenes de trabajo que deberían generarse en el período seleccionado. Se puede seleccionar la información por especialidad.
- **Previsión de Consumo de Repuestos:** Proporciona información sobre los repuestos a consumir en un período. Según el plan preventivo definido, el sistema realiza una simulación de las ordenes de trabajo que deberían generarse en el período seleccionado. Se puede seleccionar la información por grupo, responsable, ítem y familia de repuestos.
- **Listado de Caducidades:** Proporciona información de aquellos repuestos o insumos que tienen indicación de caducidad, informando los días que faltan para el próximo cambio. Se puede seleccionar la información por grupo y centro de costo.

5.3.12 Histórico de intervenciones.

Gestión

- **Manejo del Histórico:** Permite consultar y modificar las intervenciones generadas automáticamente a partir de las órdenes de trabajo e introducir nuevas intervenciones. En pantalla aparece el costo de la intervención con subtotales por los cuatro conceptos de costos manejados: repuestos, mano de obra, servicios externos y costo de parada del ítem.
- **Diario del Histórico:** Informe de las intervenciones realizadas en un período. Se puede seleccionar la información por centro de costo, ítem, tipo de operación, actividad y operación programada. Este informe es posible emitirlo ordenado por fecha de la intervención y por ítem intervenido.
- **Listado de intervenciones:** Permite imprimir un lote de ordenes de trabajo con el formato adecuado para su ejecución. Se puede seleccionar la información por centro de costo, ítem, técnico, tipo de operación y operación programada.

Análisis

- **Seguimiento de Componentes:** Proporciona información de trazabilidad de un ítem en un período.
- **Zoom de Ítem:** Informe ágil de la información asociada a un ítem: estructura, intervenciones realizadas y ocurrencias de fallo en un período.
- **Histórico por Ocurrencias:** Proporciona amplia información sobre las ocurrencias de fallos en el ítem, presentando causas, efectos y complementos de las tareas correctivas realizadas.
- **Fallas de Funcionamiento:** Análisis de la información de las causas de fallos registradas dentro de un período para una causa, ítem o grupo seleccionados.

5.3.13 Gestión de Costos.

Gerenciales

- **Intervenciones por Grupo:** Informe de costos de las intervenciones realizadas en un período permitiendo seleccionar grupos, tipo de operación y tipo de actividad. Los costos se visualizan agrupados en Repuestos, Mano de obra, Servicios de terceros y costo de Paro del ítem. Se puede seleccionar el informe en formato resumido y detallado.
- **Intervenciones por Responsable:** Informe de costos de las intervenciones realizadas en un período permitiendo seleccionar técnicos responsables, tipo de operación y tipo de actividad. Los costos se visualizan agrupados en Repuestos, Mano de obra, Servicios de terceros y costo de Paro del ítem. Se puede seleccionar el informe en formato resumido y detallado.
- **Intervenciones por Centro de Costos:** Informe de costos de las intervenciones realizadas en un período permitiendo seleccionar centros de costo, tipo de operación y tipo de actividad. Los costos se visualizan agrupados en Repuestos, Mano de obra, Servicios de terceros y costo de Paro del ítem. Se puede seleccionar el informe en formato resumido y detallado.
- **Costos Indirectos:** Permite el ingreso de los Gastos Mensuales de la Empresa (Luz, Teléfono, Alquiler, etc.). y efectúa un proceso de prorrateo de los costos sobre las órdenes de trabajo.

Operativos

- **Consumos por Repuesto:** Informe de costos de repuestos consumidos en un período, permitiendo seleccionar familia, repuesto y tipo de operación. Los consumos se detallan ordenados por familia de repuestos. Se puede seleccionar el informe en formato resumido y detallado.

- **Consumos por Técnico:** Informe de costos y distribución del tiempo de trabajo realizado en un período permitiendo seleccionar técnicos y tipo de operación. Los consumos se detallan ordenados por técnico. Se puede seleccionar el informe en formato resumido y detallado.
- **Consumos por Proveedor:** Informe de costos de servicios externos utilizados en un período permitiendo seleccionar proveedor y tipo de operación. Los consumos se detallan ordenados por proveedor. Se puede seleccionar el informe en formato resumido y detallado.
- **Repuestos por Ítem:** Informe de consumo de repuestos por ítem en un período determinado. Permite seleccionar grupo, ítem y repuestos. Se puede seleccionar el informe en formato resumido y detallado.
- **Costo de Ítem:** Informe de los costos totales de todos los trabajos realizados a un ítem seleccionado y a todos los ítems que son o fueron componentes suyos. Se permite seleccionar el ítem desde la propia estructura definida.

5.3.14 Gestión de Stocks

Definiciones

- **Almacenes:** Lugares físicos de depósito de repuestos.
- **Conceptos:** Conceptos de movimientos de stock codificables por el usuario.

Gestión

- **Movimientos Manuales:** Permite ingresar movimientos de entrada y salida, de existencias iniciales y de ajustes para los repuestos en stock, identificándolos por concepto de movimiento.
- **Movimientos interalmacén:** Permite realizar transferencias de stock de repuestos entre almacenes.

- **Requerimientos de compra:** Permite definir requerimientos de compra para un proveedor determinado. Se habilita además la impresión de estos requerimientos.
- **Requerimientos automáticos:** Permite generar automáticamente requerimientos de compra a los proveedores habituales de aquellos repuestos que se encuentren por debajo del stock mínimo indicado en la ficha de repuesto. La cantidad sugerida será corregida por el factor definido en la ficha de familias.
- **Reserva de Repuestos:** Permite determinar la cantidad de cada repuesto que debe ser reservada para ejecutar las diferentes órdenes de trabajo. Estas cantidades quedan en estado reservado hasta que el usuario indique el consumo real que tuvo el trabajo.

Reportes

- **Almacenes:** Informe de selección de datos por rango de código o por descripción del almacén.
- **Stock por Almacén:** Informe de existencias de repuestos en cada uno de los almacenes definidos en el sistema. Permite seleccionar familia, repuesto y almacén.
- **Inventario:** Informe de existencias de repuestos sobre el stock total de la empresa detallado en stock real y reservado. Permite seleccionar por familia y repuesto.
- **Repuestos Bajo Mínimo:** Listado de los repuestos que se encuentran con existencias por debajo del mínimo. Permite seleccionar por familia y repuesto.
- **Inventario valorizado:** Informe de existencias de repuestos valorizado según el precio de última compra. Permite seleccionar por familia y repuesto.

Inventario

- **Carga de Inventario:** Se ingresa, para una fecha de inventario dada, los resultados del recuento físico.
- **Listado Comparativo:** Informe que permite la comparación de las cantidades resultantes del recuento físico con los stocks existentes en el sistema.
- **Regularización de Stock:** Actualización del stock del sistema a partir del recuento físico, una vez confirmado el inventario real.

5.3.15 Administración del Sistema

- **Usuarios:** Definición de los diferentes usuarios que pueden acceder al sistema.
- **Permisos:** Definición de permisos de acceso a las distintas opciones del sistema para cada usuario en particular.
- **Modificación de Contraseña:** Ingreso y modificación de contraseña personal para cada usuario.
- **Parámetros:** Se modifican las constantes definibles por el usuario.
- **Carga Hrs. Ítem:** Permite generar en forma automática, día a día, las cantidades en la unidad de frecuencia definida para el ítem. Esta generación toma como base las cantidades promedio definidas en la ficha del ítem.
- **Eliminación de un ítem:** Permite borrar en forma ágil TODA la información vinculada al ítem seleccionado como ser su ficha técnica, sus operaciones programadas, sus intervenciones, ocurrencias, consumos, etc.

5.4 Módulos Opcionales

5.4.1 Gestión de Solicitudes de Servicio

- **Solicitudes del cliente:** Ingreso, consulta y modificación de una solicitud de trabajo al área de mantenimiento. Se identifica el usuario que ingresa al

sistema, determinándose el detalle del trabajo solicitado, prioridad, fecha límite para el trabajo, ítem involucrado.

- **Motivos de rechazo:** Definición de los motivos por los cuales el área de mantenimiento cancela una orden de trabajo o rechaza una solicitud de un cliente.
- **Solicitudes pendientes:** Herramienta que permite visualizar todas las solicitudes pendientes, rechazarlas o generar una orden de trabajo a partir de ella.
- **Listado de solicitudes:** Informe del histórico de solicitudes en un período. Permite seleccionar por usuario solicitante, ítem, centro de costo, fecha límite, prioridad, estado.

5.4.2 Mediciones (predictivo)

- **Ingreso de mediciones:** Permite el ingreso de los valores de las mediciones realizadas en los equipos, estas mediciones se asignan a las variables definidas en los datos técnicos de cada equipo.
- **Histórico de valores:** Permite la consulta de los valores registrados para cada equipo en cada una de sus variables para un período determinado.
- **Graficación:** Emite una gráfica de comportamiento de una variable en un equipo dentro de un período. Indicando los valores o rango de valores operacionales definidos en la ficha del equipo para esa variable, permitiendo detectar desvíos o tendencias.

5.4.3 Consumos de Combustibles

- **Ingreso de consumos:** Permite el ingreso de los consumos de combustible por vehículo, para una fecha determinada, registrando también el kilometraje al momento de carga.
- **Informe de consumo:** Emite información del promedio de litros consumidos por vehículo en un período.

CAPITULO 6

CONTROL Y MEJORA CONTINUA DEL MANTENIMIENTO

6.1 LA MEJORA CONTINUA DE MANTENIMIENTO

El Plan de Mantenimiento no es algo estático, que una vez creado pueda permanecer inalterable durante meses o años. Podemos decir, más bien, que es al contrario: si un Plan de Mantenimiento permanece inalterado durante más de 6 meses, seguramente no se está usando.

A medida que se lleva a cabo el plan y se van realizando las distintas gamas de mantenimiento, se detectan mejoras que es posible introducir: tareas a las que hay que cambiar la frecuencia, tareas que resultan innecesarias y que no aportan ninguna mejoría en el estado de la instalación o en el costo del mantenimiento; tareas que se habían olvidado y que aparecen como necesarias. En otras ocasiones, es el mantenimiento correctivo el que genera modificaciones en el Plan de Mantenimiento: el análisis de determinadas averías añade nuevas tareas a realizar, para evitar que determinados fallos se repitan. Por último, la instalación también cambia con el tiempo: se adquieren nuevas máquinas, se cambia el Plan de Producción (lo que conlleva un cambio en la criticidad de los equipos, y, por tanto, una variación en el modelo de mantenimiento aplicable), etc.

Por ello, hay que ser receptivo y mostrarse dispuesto a modificar el plan tantas veces como sea necesario. Es conveniente tener un sistema lo suficientemente ágil para permitir cambios en el Plan de Mantenimiento sin una burocracia excesiva. Eso sí, es necesario que el sistema permita conocer la última versión existente de

cada gama, evitando que puedan usarse por error gamas y rutas de mantenimiento que estén ya revisadas.

6.2 ANÁLISIS CUALITATIVO

Son aquellos que se refieren a cualidades substantivas de un determinado hecho o fenómeno natural o social materia de estudio, medidos mayormente en escala ordinal (de lo más a lo menos significativo). Sus principales características son las siguientes:

- Expresan cualidades, características o fenómenos intangibles.
- Se refieren a percepciones, prácticas, opiniones, habilidades o hechos.
- Describen, entre otras cosas, la situación y condiciones de vida de las personas; las relaciones de poder y desigualdad; los cambios en la sensación, satisfacción y comprensión de las personas sobre algún hecho.
- Por lo general, las unidades de verificación de los indicadores cualitativos son: tipo, grado y nivel.
- Para su formulación se requiere la definición de escalas.

En general, los indicadores cualitativos son particularmente útiles para comprender el punto de vista, los intereses y las prioridades de los actores del proyecto. Cuando el cambio esperado se refiere a variaciones en conocimientos, actitudes y prácticas (capacidades) de las personas para desarrollar sus potencialidades y superar la pobreza, la aplicación de este tipo de indicadores es relevante y necesaria durante y después de la implementación del proyecto.

Los resultados esperados por los proyectos sociales deben tener un carácter integral y multidimensional. Por ende, para verificar si se han alcanzado o no esos resultados se requiere, complementariamente, construir y usar indicadores cualitativos y cuantitativos.

Metodología General de Auditoría:

- Se recomienda partir de la Lista de Documentos Vigentes para verificar la existencia de todos los registros de Calidad.
- Con una copia de cada procedimiento se interroga a cada uno de los Responsables del Departamento que aplican dicho procedimiento, pidiéndole que muestre los registros que se describen en el apartado de Registros de cada procedimiento.
- En el apdo. de Responsabilidades del procedimiento se describen las obligaciones de cada puesto.
- Se evalúan varios ejemplos de cada registro para verificar su adecuada cumplimentación (debido llenado de datos).

LISTADO DE COMPROBACIONES: (Verificar 1 o varios ejemplos para cada comprobación. Si se detecta que puede haber algún incumplimiento, investigar más ejemplos, 4 ó 5).

- Que todos los registros se realizan siguiendo el formato descrito en los Anexos de los Procedimientos.
- Que todos los procedimientos que aplican a cada departamento (según las casillas con X en Lista de Distribución de la Lista de Documentos Vigentes).
- Que únicamente se compra a los proveedores de la Lista de Proveedores, que todos los proveedores han sido evaluados con la Ficha de Evaluación de Proveedor.
- Que todos los proveedores con evaluación por "Certificado de Calidad" se dispone de copia del certificado o que se ha solicitado al mismo la copia del certificado.
- Que todos los campos de los formatos se registran adecuadamente, en particular los que describen códigos o referencias a otros documentos.
- Que los Expedientes de Personal están actualizados con los Cursos internos realizados.
- Que los Cursos impartidos han sido evaluados por el formador, registrando el resultado para cada persona (APTO / NO APTO) y que se registra el método de evaluación (recomendable prueba práctica in situ).

- Si se han realizado cambios en la documentación del Sistema de Calidad (procedimientos) comprobar que la Lista de Documentos Vigentes está actualizada con todos los documentos vigentes, según la última versión de los PGs y sus formatos (descritos en cada PG en los Anexos).
- Si se han incorporado o diseñado nuevos formatos o plantillas al Sistema de Gestión de Calidad, comprobar que se han incluido en algún procedimiento o al menos que se han incluido en la Lista de Documentos Vigentes, poniendo s/c (sin código) y quien revisa, archiva y redacta ese registro, y en fecha a partir de cuándo se utiliza. En versión no es necesario poner nada.
- Que los Perfiles de Puestos de Trabajo están actualizados si se han realizado cambios en los mismos (es decir, que si ahora si piden más requisitos de formación y experiencia para desempeñar el puesto de trabajo, se han incluido al perfil).
- Que los Expedientes de Personal de cada persona cumplen con los requisitos de Perfil de Puestos de los cargos que desempeñan actualmente. Ejemplo: si para ser Auditor Interno hace falta Curso de Auditorías Internas, en el Expediente Personal de los Auditores Internos deberá venir reflejada la realización de dicho curso y debería además adjuntarse una copia del diploma del curso.
- Que se ha realizado el Plan de Calidad para el año siguiente.
- Que se han auditado todo el Departamento y existe el correspondiente Informe de Auditoria.
- Que se ha realizado la revisión por la Dirección y que incluye todos los puntos descritos en el PG de Revisión por la Dirección.
- Que se han emitido las encuestas de Satisfacción del cliente y que se han analizado los resultados de las respuestas.
- Que se han registrado en Registro de Acciones Formativas los cursos realizados interna o externamente.
- Que se dispone de las Fichas de Datos de Seguridad de los productos químicos utilizados por el Departamento.

- Que la Política de Calidad sigue siendo válida para la organización.
- Que la Política de Calidad está en lugares visibles de la empresa.
- Que todas las Hojas de Ruta tienen una Hoja de Verificación, y que en dicha Hoja de Verificación se apunta la Hoja de ruta relacionada.
- Que las Facturas tienen el mismo importe que los Presupuestos Cerrados.
- Que todos los equipos para reparar tienen su Etiqueta de Producto del cliente.
- Que todas las Instalaciones realizadas según Hojas de Ruta tienen su correspondiente Verificación del Montaje de Instalaciones. Si la empresa encargada de la instalación ha desarrollado un check list propio de verificación, verificar que se ha registrado dicho Check list y que éste hace referencia al nº de Hoja de ruta.
- Que todos los Partes de Intervención de Instalaciones reflejan la firma de aceptación del cliente.
- Que las Fichas de Mantenimiento de los equipos del Plan de Mantenimiento de Equipos de Fabricación reflejan todas las actividades de mantenimiento que se describen en el Plan y con la periodicidad establecida. Es decir, si el plan dice cambio de aceite mensual, la Ficha tiene que registrar un cambio de aceite por mes.
- Que todos los Equipos de Inspección del Inventario de Equipos de Inspección tienen su correspondiente Ficha de Equipo de Inspección.
- Que se han realizado las calibraciones o verificaciones descritas en el Inventario de Equipos de Inspección, es decir, que no se ha superado la fecha "próxima" sin que exista al correspondiente Informe de Calibración por Laboratorio Externo o el formulario de Verificación Interna si se calibra internamente.
- Que existe el correspondiente Plan de Auditorías Internas del año.
- Que los Informes de No Conformidad han sido cumplimentados adecuadamente registrando el problema, el departamento, la causa, el tipo de no conformidad y la solución dada.
- Que los Informes de Acción Correctiva-Preventiva han sido cumplimentados adecuadamente registrando la medida tomada para evitar las no conformidades.

- Que se han realizado Acciones Correctivas para las No Conformidades repetitivas que son homogéneas o del mismo tipo.

DESPUÉS DE LA AUDITORÍA

- Se pasan las no conformidades detectadas a Informe de Auditoría Interna y se comunican las no conformidades al Responsable del departamento.
- Se abre un Informe de No Conformidad para cada no conformidad detectada. Si es posible corregir, se corrige y se registra la solución dada. Si no es posible corregir a posteriori, se hace acción correctiva: (Tipos frecuentes de acciones correctivas).
- Habilitar o estudiar un método más fiable para que el problema no vuelva a suceder, pudiendo ser:
 - Cambiar el procedimiento.
 - Cambiar el formato.
 - Cambiar a la persona encargada de hacerlo.
- Informar / Formar con Comunicado Interno a la persona relacionada con la no conformidad, instruyéndola de qué debe hacer y cómo.
- Si la causa es negligencia, comunicado interno de la Dirección como “toque de aviso” recordándole sus obligaciones y diciéndole que el Sistema de Calidad sólo funciona si trabajamos todos y que es importante cumplir todos los requisitos descritos en los procedimientos para tener la empresa bajo control, mejorar continuamente y asegurar un futuro sostenible para la empresa.

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE / USUARIO

Es habitual confeccionar cuestionarios en los que se pide al usuario que realice una valoración de los diferentes aspectos del servicio, situando la distinta importancia en una escala numérica.

Hay que tener en cuenta para la elaboración de un cuestionario que:

- Las preguntas deben ser cortas.

- Las cuestiones deben estar formuladas en un lenguaje inteligible para la población objetivo.
- Ha de ser anónimo para facilitar la colaboración y sinceridad en las respuestas.
- Hay que tener en cuenta el tiempo que se tardará en cumplimentar.

Las **encuestas** son cuestionarios aplicados mediante entrevista. Poseen ciertas ventajas:

- El índice de respuesta se incrementa.
- Pueden realizarse a cualquier persona independientemente de su nivel cultural.
- Se reducen los errores.

Pero también tienen sus inconvenientes:

- Se encarece el proceso al incluir los costes del entrevistador.
- El entrevistador puede dar lugar a distorsiones en las respuestas: Tono de voz, etc.
- Es preciso controlar a los entrevistadores para asegurarnos que los datos vienen de los entrevistados.

Este ejemplo de encuesta se responde con un gradiente de 1 a 5 en el que 1 correspondería a una respuesta de “nada de acuerdo” y 5 “totalmente de acuerdo”.

FIABILIDAD. Ítem relativo a la capacidad o habilidad de prestar el servicio prometido con seguridad y correctamente.

1. El servicio realiza la labor esperada con seguridad y correctamente

CAPACIDAD DE RESPUESTA. Ítems referidos a la disposición y voluntad del personal para ayudar a los usuarios y proveerlos de un servicio rápido

1. El personal se muestra dispuesto a ayudar a los usuarios
2. El trato del personal con los usuarios es considerado y amable

SEGURIDAD. Ítems sobre la inexistencia de dudas o riesgos respecto al servicio prestado, así como sobre la profesionalidad, conocimiento, atención, cortesía y credibilidad en la atención al público

1. El personal está totalmente cualificado para las tareas que tiene que realizar
2. Cuando acudo al Servicio, sé que encontraré las mejores soluciones
3. El personal está totalmente cualificado para las tareas que tiene que realizar
4. El personal da una imagen de honestidad y confianza

EMPATIA. Ítems concernientes a la accesibilidad, tanto en lo referido a la persona adecuada como al horario, así como el acierto en la comunicación, comprensión y tratamiento de quejas.

1. Cuando acudo al Servicio, no tengo problema alguno en contactar con la persona que pueda responder a mis demandas
2. El horario del Servicio asegura que se pueda acudir a él siempre que se necesita
3. El Servicio informa de una manera clara y comprensible a los usuarios
4. El Servicio recoge de forma adecuada las quejas y sugerencias de los usuarios

ASPECTOS TANGIBLES. Ítems que mencionan los recursos materiales, equipos, materiales de comunicación e instalaciones con las que cuenta el Servicio

1. El personal cuenta con recursos materiales suficientes para llevar a cabo su trabajo
2. El personal dispone de tecnología adecuada para realizar su trabajo (equipos informáticos y de otro tipo)
3. El personal dispone de los medios adecuados de comunicación con otros servicios de la Universidad para facilitar su labor

EXPECTATIVAS DEL SERVICIO. Ítems que aluden a la satisfacción de las necesidades de los usuarios, conocimiento que tienen sobre el Servicio, experiencia previa acerca del mismo y conocimiento al respecto de la opinión de otras personas.

1. El Servicio conoce los intereses y necesidades de los usuarios

2. El Servicio da respuesta rápida a las necesidades y problemas de los usuarios
3. El Servicio se adapta perfectamente a mis necesidades como usuario
4. El Servicio ha solucionado satisfactoriamente mis demandas en ocasiones pasadas
5. La opinión de otros usuarios sobre el Servicio es buena
6. Como usuario, conozco las posibilidades que me ofrece el Servicio
7. Cuando acudo al Servicio sé que encontraré las mejores soluciones

SUPERACIÓN DE EXPECTATIVAS. Ítem indicativo de la evolución hacia la mejora percibida por los usuarios.

1. He observado mejoras en el funcionamiento general del Servicio en mis distintas visitas al mismo.

6.3 ANÁLISIS CUANTITATIVO

Son aquellos que se refieren en forma numérica a la relaciones objetivas y materiales de los hechos o fenómenos que se producen en la realidad natural o social: Son indicadores cuantitativos los siguientes: Coeficientes, ratios, rangos, estratos de una estructura dada y tendencias e índices de comportamiento de un fenómeno hecho en el tiempo. Sus principales características son las siguientes:

- Expresan cantidad (cuánto/as) y frecuencia.
- Las unidades de medida son el número y el porcentaje.

6.3.1 Indicadores técnicos

Confiabilidad

La confiabilidad puede ser definida como la "confianza" que se tiene de que un componente, equipo o sistema desempeñe su función básica, durante un período de tiempo preestablecido, bajo condiciones estándares de operación. Otra definición importante de confiabilidad es probabilidad de

que un ítem pueda desempeñar su función requerida durante un intervalo de tiempo establecido y bajo condiciones de uso definidas.

La confiabilidad de un equipo o producto puede ser expresada a través de la expresión:

$$R(t) = e^{-\lambda t}$$

Donde:

R(t): Confiabilidad de un equipo en un tiempo t dado.

e: Constante Neperiana (e=2.303)

λ : Tasa de fallas (número total de fallas por período de operación)

t: Tiempo

La confiabilidad es la probabilidad de que no ocurra una falla de determinado tipo, para una misión definida y con un nivel de confianza dado.

Mantenibilidad

La mantenibilidad se puede definir como la expectativa que se tiene de que un equipo o sistema pueda ser colocado en condiciones de operación dentro de un periodo de tiempo establecido, cuando la acción de mantenimiento es ejecutada de acuerdo con procedimientos prescritos.

En términos probabilísticas, se define la mantenibilidad como "la probabilidad de restablecer las condiciones específicas de funcionamiento de un sistema, en límites de tiempo deseados, cuando el mantenimiento es realizado en las condiciones y medios predefinidos". O simplemente "la

probabilidad de que un equipo que presenta una falla sea reparado en un determinado tiempo t .

De manera análoga a la confiabilidad, la mantenibilidad puede ser estimada con ayuda de la expresión:

$$M(t) = 1 - e^{-\mu \cdot t}$$

Donde:

$M(t)$: Es la función mantenibilidad, que representa la probabilidad de que la reparación comience en el tiempo.

t : 0 y sea concluida satisfactoriamente en el tiempo t (probabilidad de duración de reparación).

e : Constante Neperiana ($e=2.303..$)

μ : Tasa de reparaciones o número total de reparaciones efectuadas con relación al total de horas de reparación del equipo.

t : Tiempo previsto de reparación TMPR.

Disponibilidad

Puede ser definida como la confianza de que un componente o sistema que sufrió mantenimiento, ejerza su función satisfactoriamente para un tiempo dado. En la práctica, la disponibilidad se expresa como el porcentaje de tiempo en que el sistema está listo para operar o producir, esto en sistemas que operan continuamente.

En la fase de diseño de equipos o sistemas, se debe buscar el equilibrio entre la disponibilidad y el costo.

Dependiendo de la naturaleza de requisitos del sistema, el diseñador puede alterar los niveles de disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad, de forma a disminuir el costo total del ciclo de vida.

Matemáticamente la disponibilidad $D(t)$, se puede definir como la relación entre el tiempo en que el equipo o instalación quedó disponible para producir TMEF y el tiempo total de reparación TMPR.

Es decir:

$$D(t) = \frac{\sum \text{tiempos disponibles para la petición}}{\sum \text{tiempos disponibles para la petición} + \sum \text{tiempos en mto}}$$

ó

$$D(t) = \frac{TMEF}{TMEF + TMPR}$$

El TMPR o tiempo medio de reparación, depende en general de:

- La facilidad del equipo o sistema para realizarle mantenimiento.
- La capacitación profesional de quien hace la intervención.
- De las características de la organización y la planificación del mantenimiento.

6.3.2 Indicadores del Aspecto Administrativo

- **INDICE DE ATENCIÓN:** Eficiencia con que se ejecutan las solicitudes de trabajo programados en un determinado período de análisis.

$$I a = \frac{\# \text{solicitudes efectuadas}}{\# \text{solicitudes programadas}} \quad 95\%(\text{ISO } 9001)$$

- **INDICE DE OCUPACIÓN:** Nivel de ocupación en los trabajos programados.

$$I a = \frac{\# \text{H-H programadas}}{\# \text{H-H Utilizadas Reales}}$$

6.3.3 Indicadores Económicos

Eficacia: Se refiere al grado de cumplimiento de los objetivos planteados, es decir, en qué medida el área o la institución como un todo, está cumpliendo con sus objetivos, sin considerar necesariamente los recursos asignados para ello. Es posible obtener medidas de eficacia, en tanto exista la claridad respecto de los objetivos de la institución.

Eficiencia: Describe la relación entre dos magnitudes: la producción física de un producto (bien o servicio) y los insumos o recursos que se utilizaron para alcanzar ese nivel de producción. En otros términos, se refiere a la ejecución de las acciones, beneficios o prestaciones del servicio utilizando el mínimo de recursos posibles. En el ámbito de los servicios públicos existen muchas aproximaciones a este concepto. En general, se pueden obtener mediciones de productividad física relacionando el nivel de actividad, expresado como número o cantidad de acciones, beneficios o prestaciones otorgadas, con el nivel de recursos utilizados (gasto en bienes y servicios, dotación de personal, etc.). Otro tipo de indicadores de eficiencia es el que relaciona volúmenes de bienes y/o servicios o recursos involucrados en su producción, con los gastos administrativos, gastos totales incurridos por la institución.

Economía: Este concepto se relaciona con la capacidad para generar y movilizar adecuadamente los recursos financieros en pos de su misión. La administración de recursos exige siempre el máximo de disciplina y cuidado en el manejo de la caja, del presupuesto, de la preservación del patrimonio .

CONCLUSIONES

1. El desarrollo de un Programa de Mantenimiento Preventivo es un paso inicial en la mejora en la Gestión del Mantenimiento. El siguiente paso es implementar un área de Planificación y Programación de los trabajos que permita emitir las respectivas órdenes de trabajo que resultan del Programa de Mantenimiento Preventivo.
2. Desarrollar mejoras en la Gestión de Mantenimiento es una oportunidad de efectuar ahorros importantes en el club. Incrementar la productividad del Departamento de Mantenimiento lo que se traduce en potenciales ahorros en los costos de mantenimiento, principalmente de mano de obra.
3. Toda área de Planificación y Programación del mantenimiento requiere del apoyo de herramientas informáticas (software de mantenimiento) para poder realizar un trabajo eficiente de generación de órdenes de trabajo preventivas y almacenar la información sobre los trabajos realizados en las máquinas.
4. El Potencial de Ahorros es la base para presentar la propuesta de reducción de personal brindando prácticamente la misma calidad con una apreciable reducción de costos.
5. Este Programa de Mantenimiento Preventivo no es estático ni definitivo, debe ser constantemente actualizado, retroalimentándose con la información proveniente del personal de Mantenimiento y cliente, las que son obtenidas de la ejecución de los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo. La actualización es en las actividades a realizar, frecuencias y tiempos de ejecución.

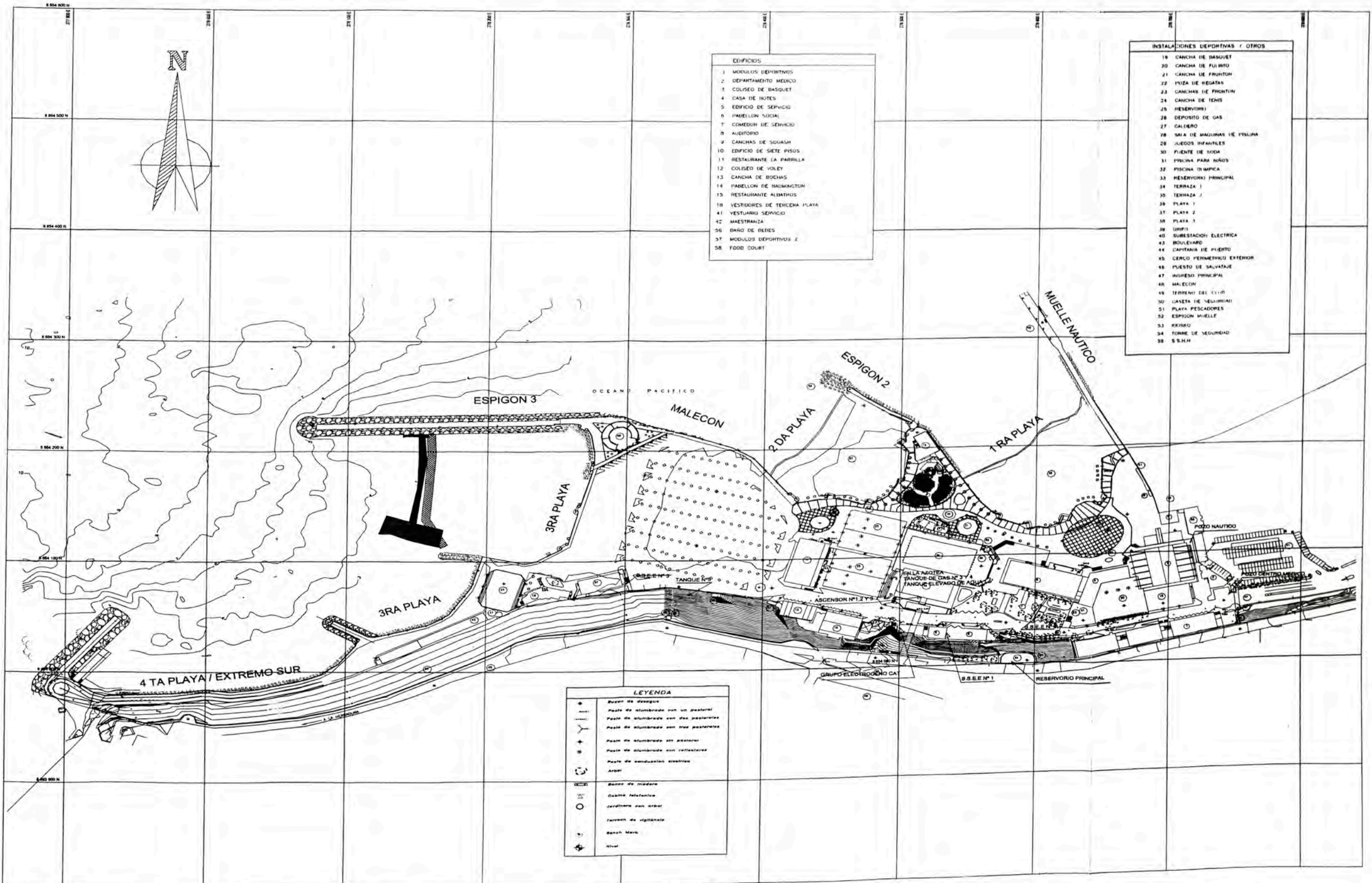
RECOMENDACIONES

1. Este Programa de Mantenimiento debe ser complementado con un Programa de **Mantenimiento Predictivo** con la intención de hacer más eficiente la Gestión del Mantenimiento. Este tipo de mantenimiento permitirá ajustar los cambios de componentes en el momento que se requieran, incrementando su vida útil.
2. Para la elaboración de un Programa de Mantenimiento Preventivo se recomienda la activa participación de técnicos y operadores, no sólo con la intención de aprovechar su experiencia y conocimiento sobre las máquinas, sino también para que estén involucrados y se sientan parte del trabajo realizado. De modo que al momento de ponerlo en práctica se sientan motivados al sentirlo como parte de su aporte al desarrollo de la institución y continúen realizando aportes al mismo.
3. Es necesario darle a los trabajadores capacitaciones constante con miras a iniciar un proceso de certificación, para que sepan la importancia de esta certificación y las medidas que se deben de seguir dentro del club con respecto a esto.
4. Los círculos de calidad que se puedan implementar en el departamento servirán para solventar cualquier tipo de problemas que se tenga entre los trabajadores con respecto al departamento de mantenimiento o hacia el club en general.
5. Es de suma importancia darle seguimiento a las mejoras en el uso de herramientas y equipos, debido a que ello garantiza contar con éstas en buen estado.

BIBLIOGRAFÍA

- Ing. Francis Paredes, **Mantenimiento Productivo Total**. Curso dictado por EnginZone, 2006.
- Manual de mantenimiento industrial**. Robert C. Rosaler, editor in chief; James O. Rice, associate editor Año: 1993
- Ing. Pedro Vargas Gálvez, **Auditoría de Mantenimiento y Mantenimiento Productivo Total (TPM)**, Curso del Colegio de Ingenieros del Perú, 1995.
- TECSUP. **Planificación y Programación de Mantenimiento**.
- TECSUP. **Administración del Mantenimiento**.
- Ing. Carlos Deza Urquiaga, **Herramientas y técnicas para el mejoramiento continuo**. Curso dictado por el Centro de Desarrollo Industrial – S.N.I., 2007.
- Ing. Oliverio García Palencia, **Gestión de Confiabilidad del Talento Humano**, Curso dictado por el Instituto Peruano de Mantenimiento, 2007.
- LEE, Harrison. **Manual de auditoría, medioambiental, higiene y seguridad**. 2ª. Edición. México: McGraw-Hill. 1996.
- Sistemas de gestión de la calidad – fundamentos y vocabulario**: Guatemala.
- COGUANOR NGR/ISO 9000**, 2da. Revisión, 2000.
- Tyler G. Hicks, **Fórmulas de Ingeniería Mecánica**. Editorial Mc Graw Hill, 2005.

Figura N° 1: Plano del Club

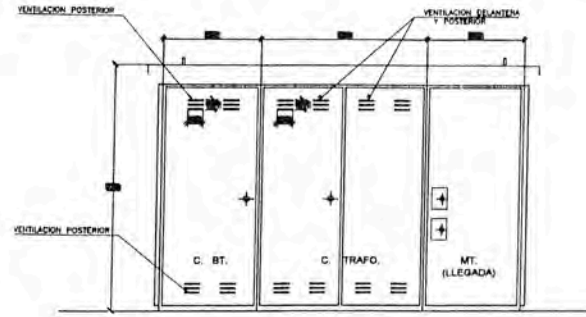
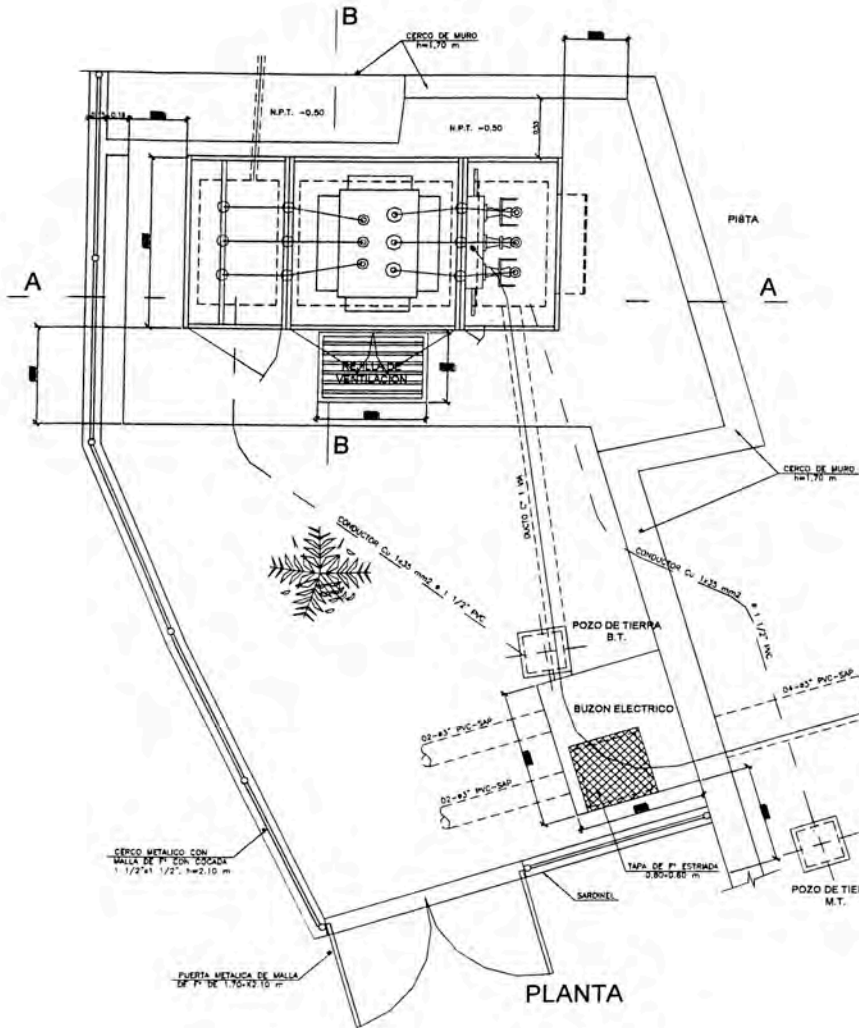


- EDIFICIOS**
- 1 MODULOS DEPORTIVOS
 - 2 DEPARTAMENTO MEDICO
 - 3 COLISEO DE BASQUET
 - 4 CASA DE HOTES
 - 5 EDIFICIO DE SERVICIO
 - 6 PABELLON SOCIAL
 - 7 COMEDOR DE SERVICIO
 - 8 AUDITORIO
 - 9 CANCHAS DE SQUASH
 - 10 EDIFICIO DE SIETE PISOS
 - 11 RESTAURANTE LA PARRILLA
 - 12 COLISEO DE VOLEY
 - 13 CANCHA DE BOCHAS
 - 14 PABELLON DE BADMINGTON
 - 15 RESTAURANTE ALBATROS
 - 16 VESTIDORES DE TERCERA PLAYA
 - 17 VESTUARIO SERVICIO
 - 18 MAESTRANZA
 - 19 BANO DE BEBES
 - 20 MODULOS DEPORTIVOS 2
 - 21 FOOD COURT

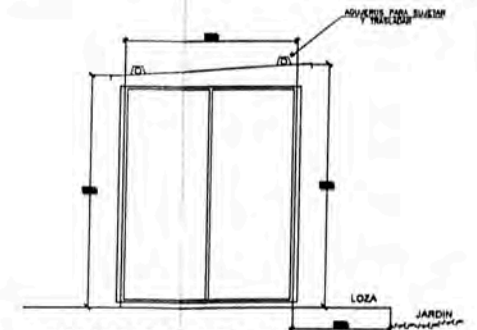
- INSTALACIONES DEPORTIVAS / OTROS**
- 19 CANCHA DE BASQUET
 - 20 CANCHA DE FUTBOL
 - 21 CANCHA DE FRONTON
 - 22 PIZZA DE REGATAS
 - 23 CANCHAS DE FRONTON
 - 24 CANCHA DE TENIS
 - 25 RESERVOIRIO
 - 26 DEPÓSITO DE GAS
 - 27 CALDERO
 - 28 SALA DE MAQUINAS DE FILIPINA
 - 29 JUEGOS INFANTILES
 - 30 FUENTE DE BODA
 - 31 PISCINA PARA NIÑOS
 - 32 PISCINA OLIMPICA
 - 33 RESERVOIRIO PRINCIPAL
 - 34 TERRAZA 1
 - 35 TERRAZA 2
 - 36 PLAYA 1
 - 37 PLAYA 2
 - 38 PLAYA 3
 - 39 URMPI
 - 40 SUBESTACION ELECTRICA
 - 41 BOULEVARD
 - 42 CAPTANIA DE PUERTO
 - 43 CERCO PERIMETRICO EXTERIOR
 - 44 PUESTO DE SALVATAJE
 - 45 INGRESO PRINCIPAL
 - 46 MALECON
 - 47 TERRENO DEL CLUB
 - 48 CASITA DE SEGURIDAD
 - 49 PLAYA PESCADORES
 - 50 ESPIGON MUELLE
 - 51 KIOSKO
 - 52 TORRE DE SEGURIDAD
 - 53 S.S.H.H

- LEYENDA**
- Bueno de desague
 - Paso de alumbrado con un pastoreo
 - Paso de alumbrado con dos pastoreos
 - Paso de alumbrado con tres pastoreos
 - Paso de alumbrado sin pastoreo
 - Paso de alumbrado con reflectores
 - Paso de conduccion electrica
 - Arbol
 - Banco de madera
 - Cabina telefonica
 - Jardineria con arbol
 - Jardineria de ornamenta
 - Bench Metal
 - Muro

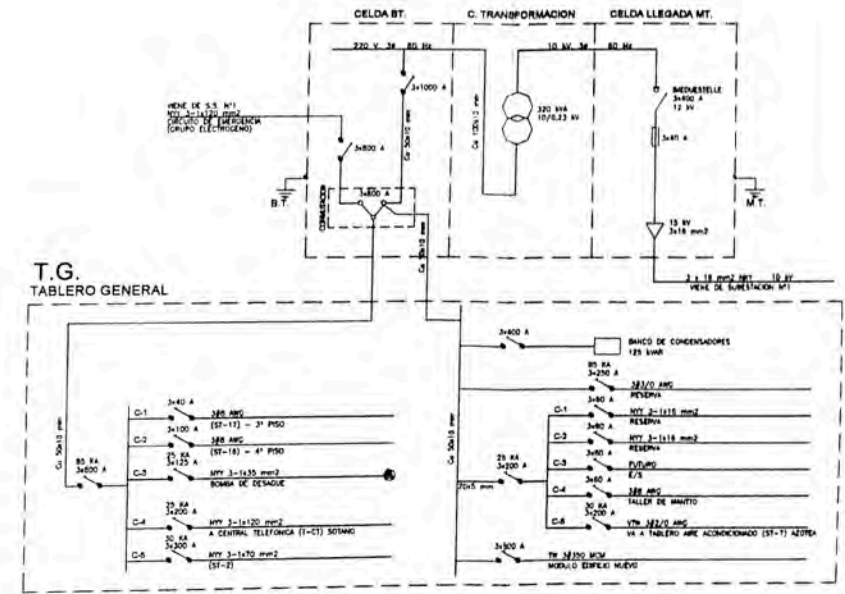
PLANO N° 02



ELEVACION FRONTAL

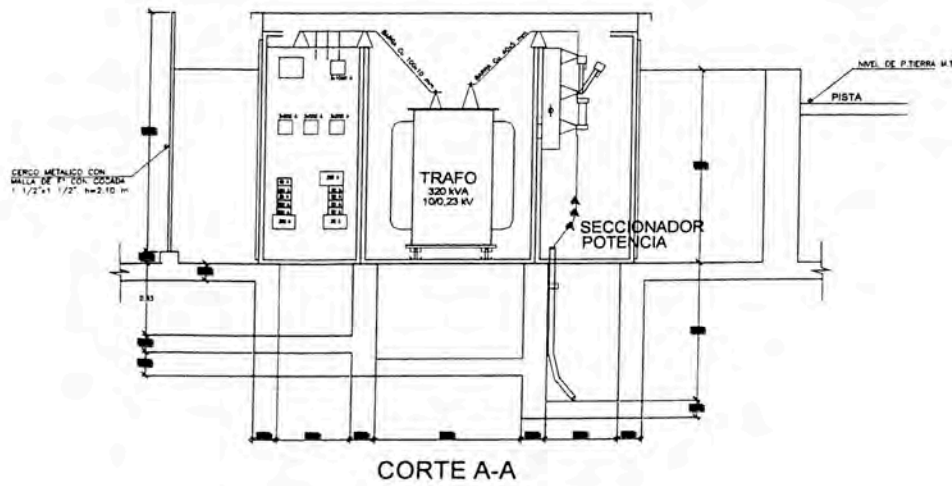


ELEVACION LATERAL IZQUIERDA

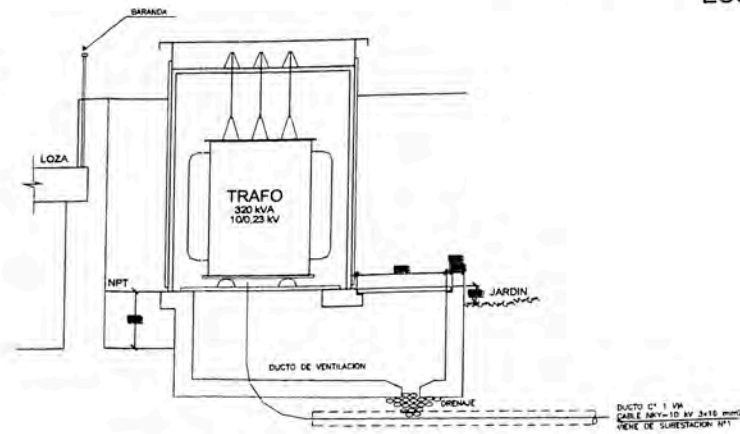


T.G. TABLERO GENERAL

ESQUEMA UNIFILAR SUBESTACION N° 2



CORTE A-A



CORTE B-B

NOTA:

1- ESTE PLANO SE COMPLEMENTA CON LOS SIGUIENTES PLANOS:

- N° 01: EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO SUBESTACION N°1
- N° 03: EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO SUBESTACION N°3

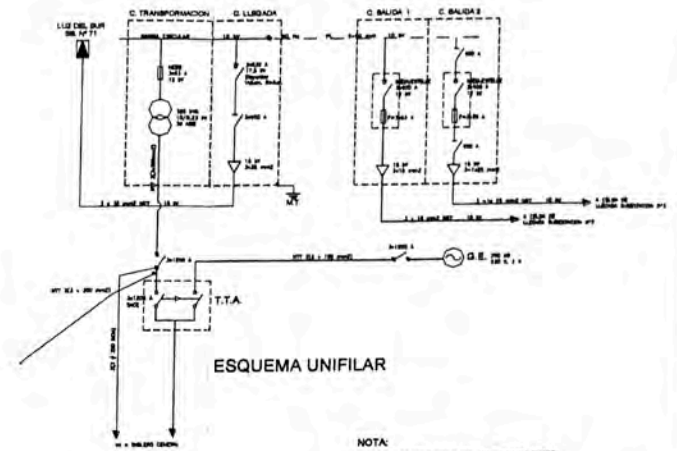
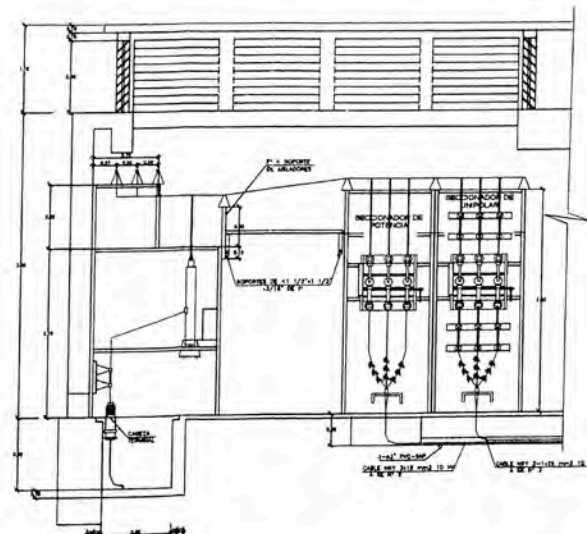
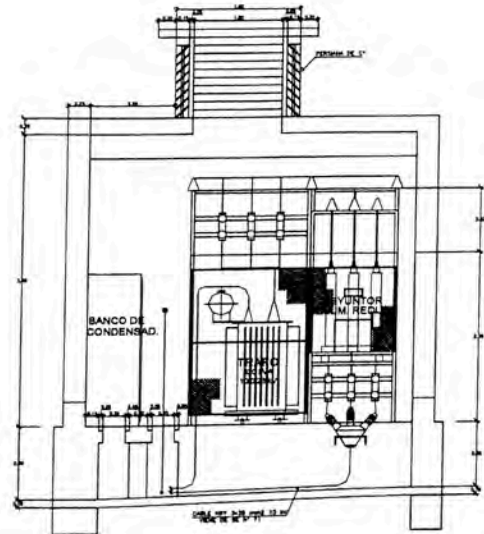
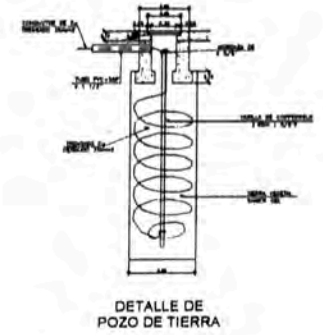
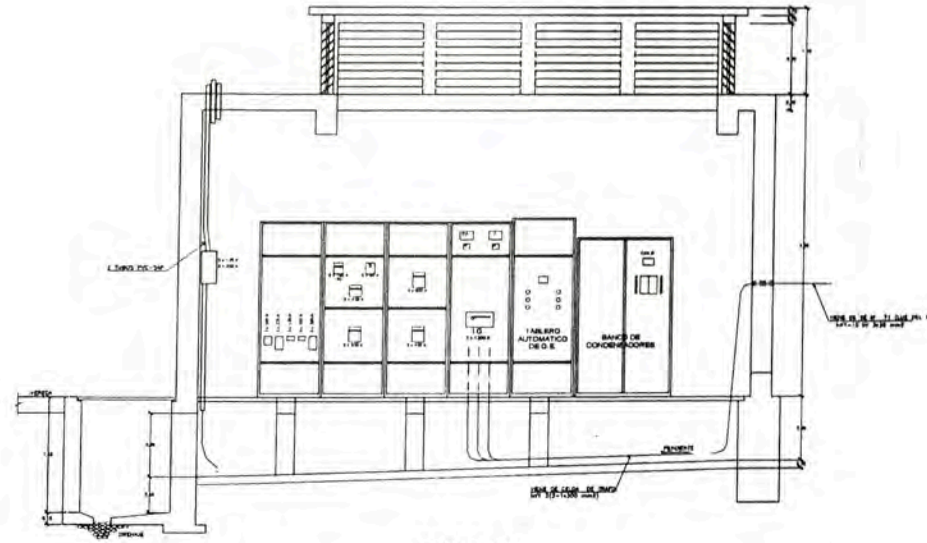
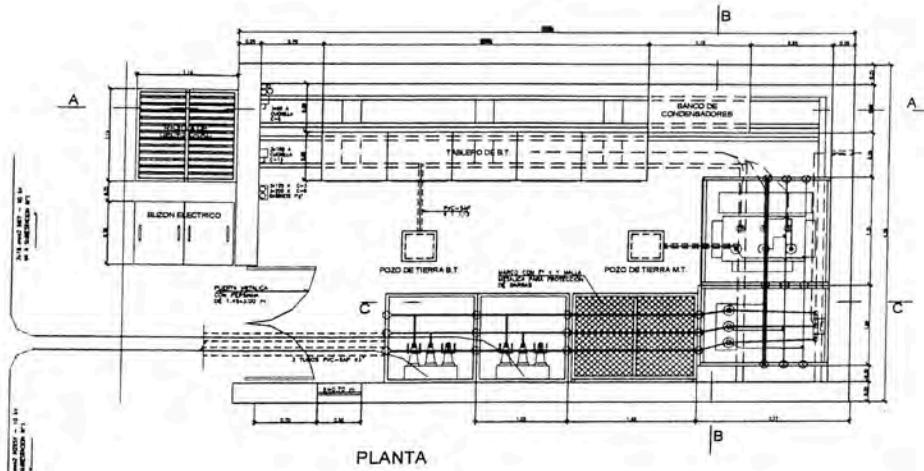
SIMBOLO	DESCRIPCION
	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO
	CABLE 3-1x16 mm² NY - 10 kV
	TERMINAL INTERIOR PARA CABLE 3-1x16 mm² NY - 15kV
	TRANSFORMADOR 320 kVA - 10/0.23 kV CONEXION Dy3
	SECCIONADOR FUSIBLE DE POTENCIA 12 kV - 400 A, 31 kA FUSIBLE 12 kV - 40 A
	SECCIONADOR UNIPOLAR 10 kV - 400 A

LEYENDA

EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO - SUBESTACION N° 2

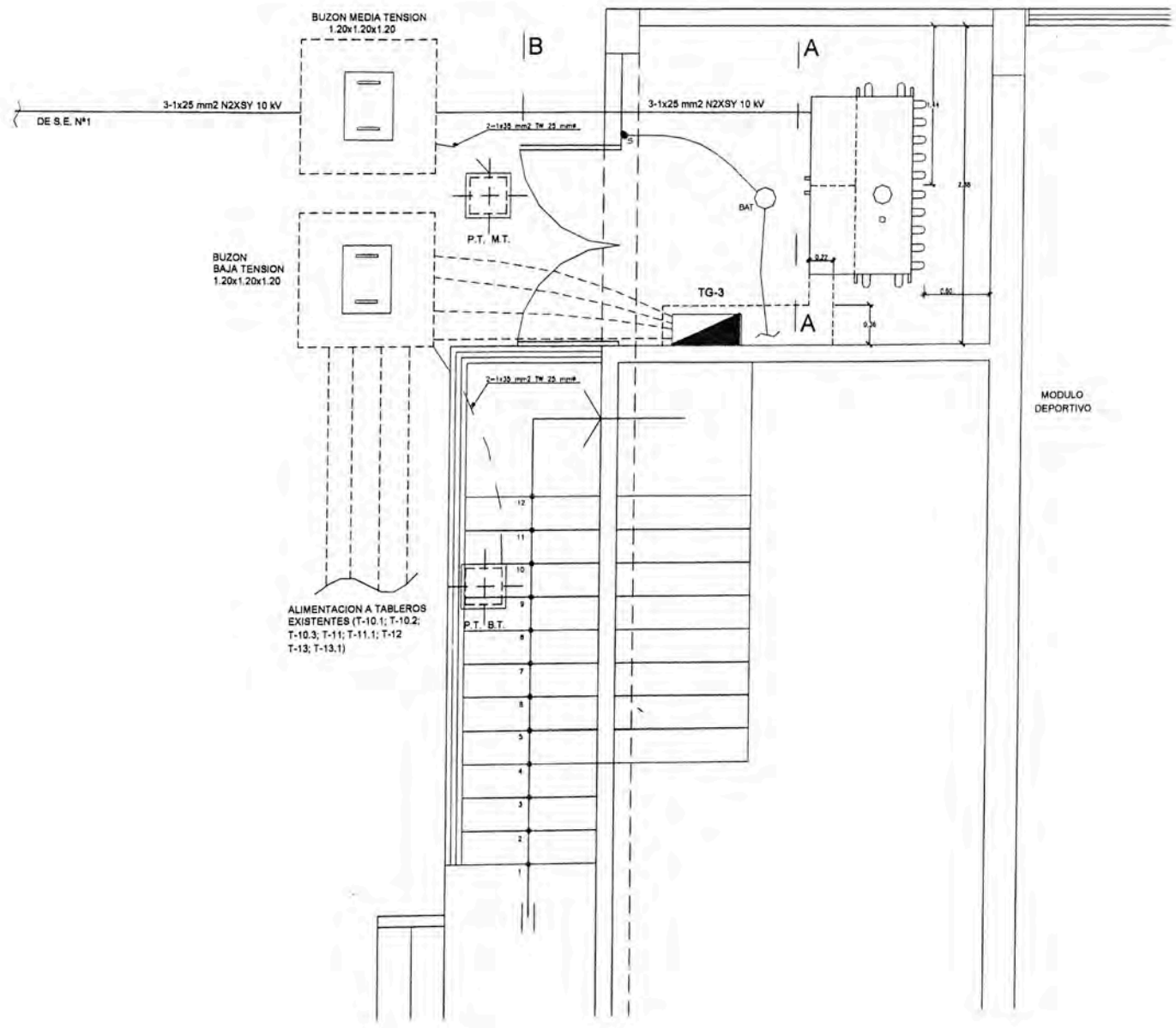
ASESOR RESPONSABLE: ELABORACION DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE SISTEMAS CRITICOS DE OPERACION DE UNA SEDE SOCIAL DE ESPARCIMIENTO

PLANOS



NOTA:
 1- ESTE PLANO SE COMPLETARÁ CON LOS SIGUIENTES PLANOS:
 #1 DE EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO SUBESTACIÓN #2
 #2 DE EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO SUBESTACIÓN #3

	CABLE 3-1/2" PUNO NEGRO - 8.7/10 KV
	TERMINAL INTERIOR PARA CABLE 10 KV
	TRANSFORMADOR 250 KVA - 10KV/0.4 KV GRUPO DE CONEXIÓN 0/1
	RECONEXIÓN FUSIBLE DE POTENCIA 10 KV - 400 A, 21 KV
	SECCIONADOR LAMPOLAR 10 KV - 400 A
	INTERLUPAR DE POTENCIA TIPOFUS 450 A, 17.5 KV (DISEÑO MEDIDAS DE SEGURIDAD)
	POZO DE TIERRA
LEYENDA	
EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO - SUBESTACIÓN #1	
OBJETIVO: ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE SISTEMAS CRÍTICOS DE OPERACIÓN DE UNA SEDE SOCIAL DE ESPARCIMIENTO	
EQUIP. RESPONSABLE: ING. RONALD CUEVA PACHECO	FECHA: SEPTIEMBRE 2018 ESCALA: 1/25
PLANO Nº: 01	



ALIMENTACION A TABLEROS EXISTENTES (T-10.1; T-10.2; T-10.3; T-11; T-11.1; T-12 T-13; T-13.1)

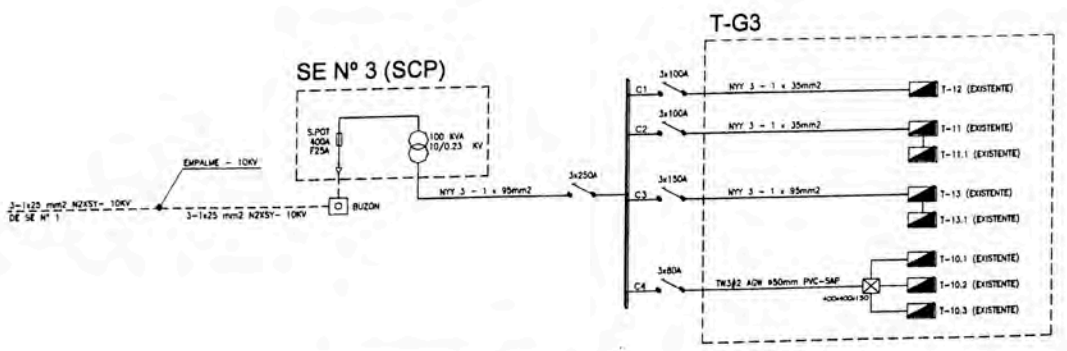
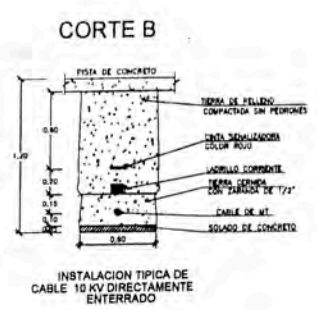
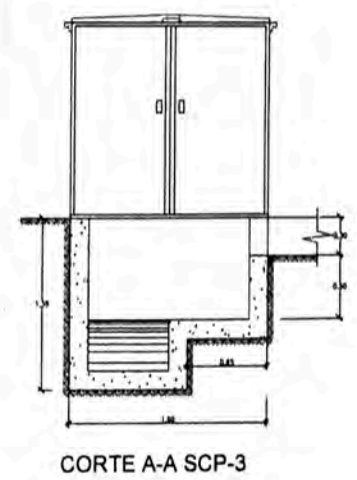
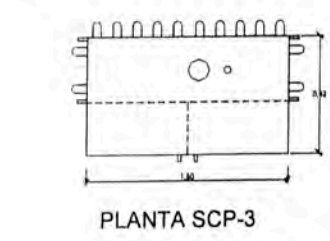
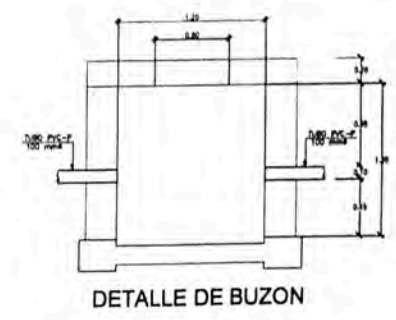


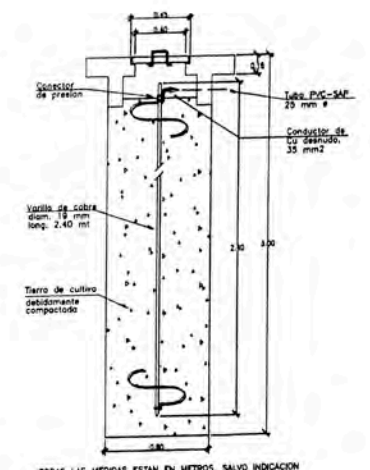
DIAGRAMA UNIFILAR 10 KV



INSTALACION TIPICA DE CABLE 10 KV DIRECTAMENTE ENTERRADO



DETALLE DE BUZON



TODAS LAS MEDIDAS ESTAN EN METROS, SALVO INDICACION LA RESISTENCIA DEL CONJUNTO DE POTOS NO DEBE SUPERAR LOS 25 OHM, SEGUN EL CNE

DETALLE DE POZO DE PUESTA A TIERRA

NOTA:
1- ESTE PLANO SE COMPLEMENTA CON LOS SIGUIENTES PLANOS:
N° 01: EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO SUBSTACION N°1
N° 02: EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO SUBSTACION N°2

SIMBOLO	DESCRIPCION
	CABLE 3-1x25 mm2 N2XSY - 8,7/15 KV
	TERMINAL INTERIOR PARA CABLE 3-1x25 mm2 N2XSY - 10KV
	TRANSFORMADOR 100 kVA - 10/0,23 KV CONEXION Dyn3
	TABLERO DE DISTRIBUCION

LEYENDA	
TITULO: EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO - SUBSTACION N° 3	
ASESOR RESPONSABLE: ELABORACION DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE SISTEMAS CRITICOS DE OPERACION DE UNA SEDE SOCIAL DE ESPARCIMIENTO	
ASESOR RESPONSABLE: ING. RONALD CUEVA PACHECO	FECHA: SEPTIEMBRE 2010 ESCALA: 1/25
	PLANO N°: 03

ANEXOS

Anexo A: Estudio de Procesos del Área de Mantenimiento

Anexo B: Listado General de Equipos del club

Anexo C: Tabla de clasificación de máquinas críticas

Anexo D: Ficha Técnica de Equipos

Anexo E: Programa de Mantenimiento Preventivo

Anexo F: Actividades del operador de calderos

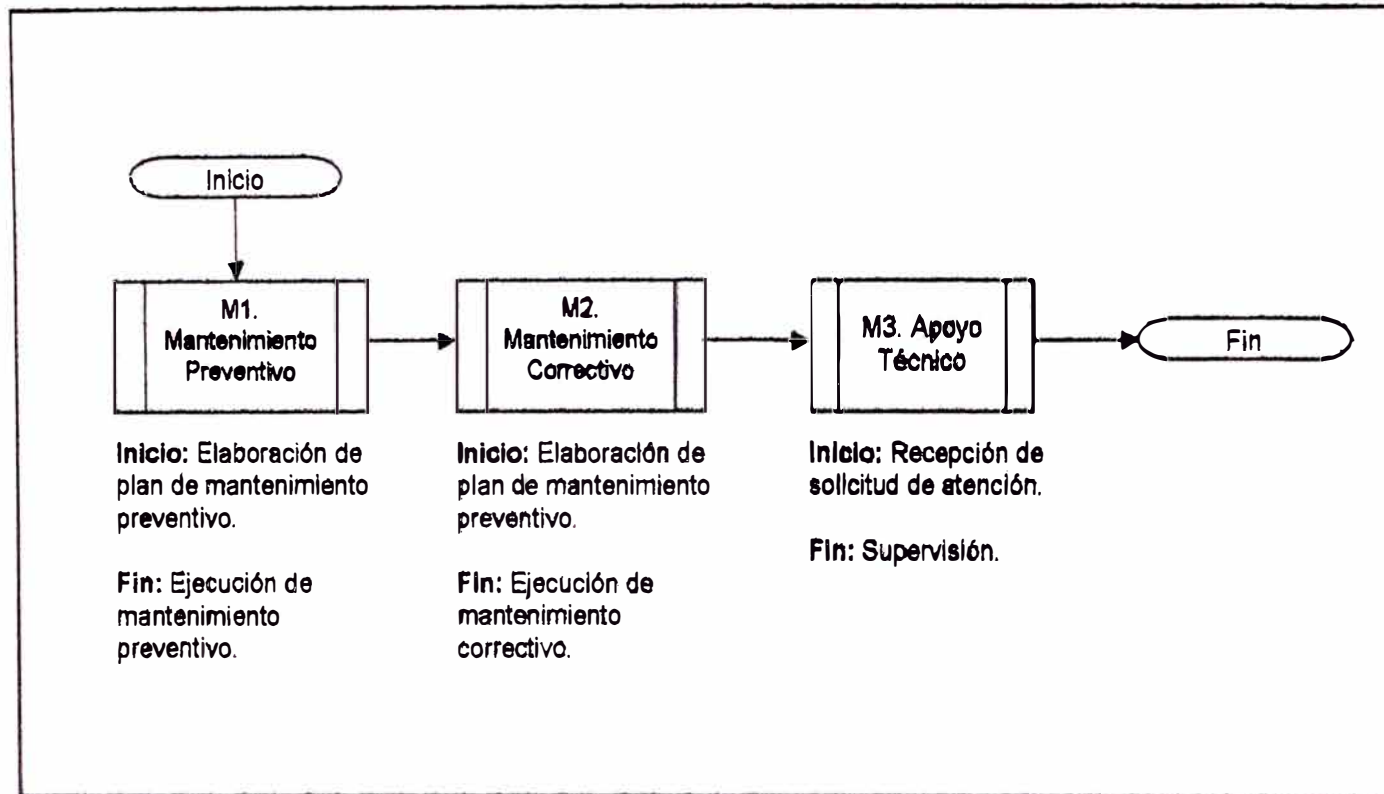
Anexo G: Relación de Actividades de Mantenimiento y Frecuencia ejecutadas en los Equipos.

Anexo H: Procedimientos de Mantenimiento vinculados a otras áreas.

ANEXO A

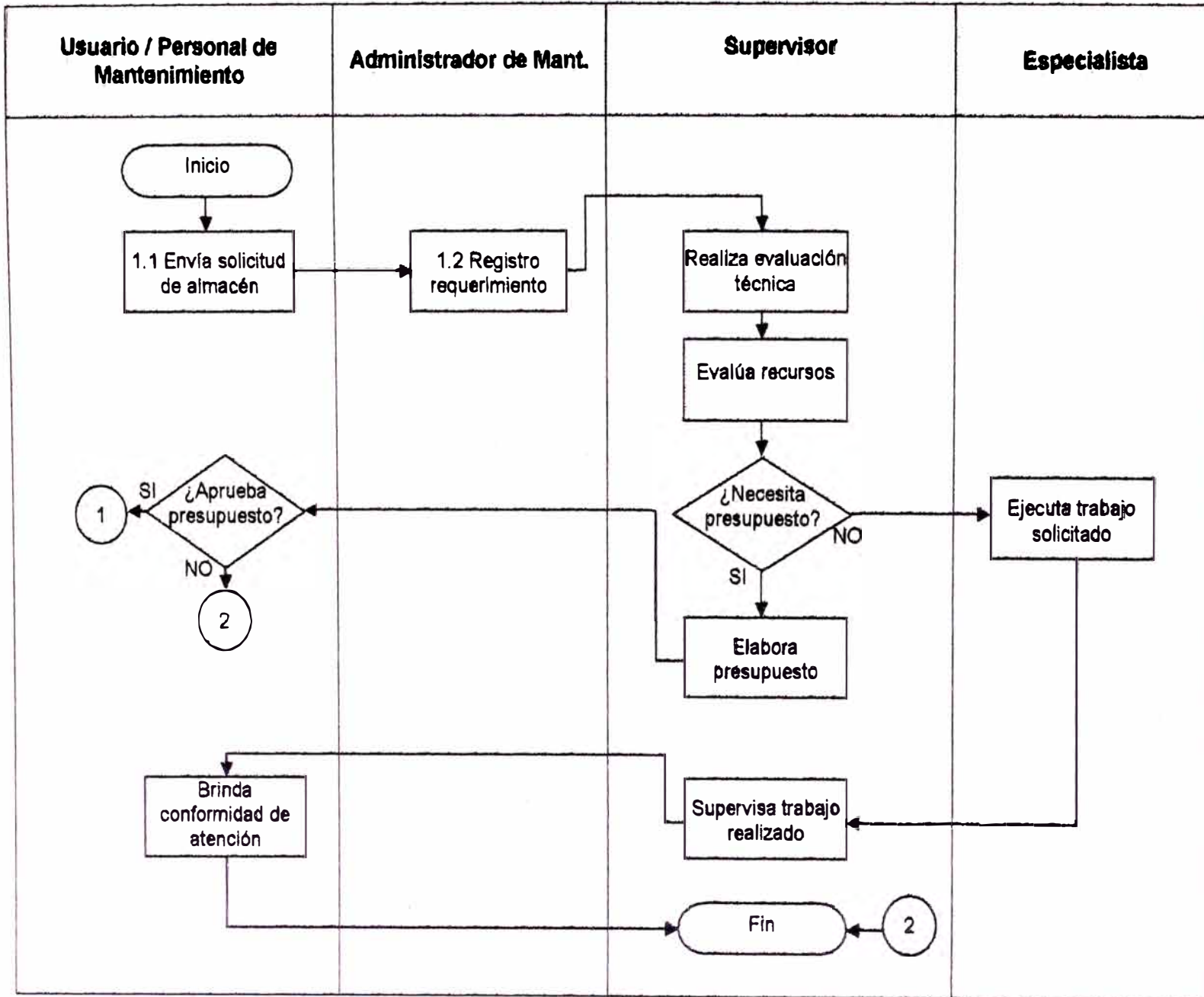
ESTUDIO DE PROCESOS DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO

Mapa General – Proceso: Mantenimiento



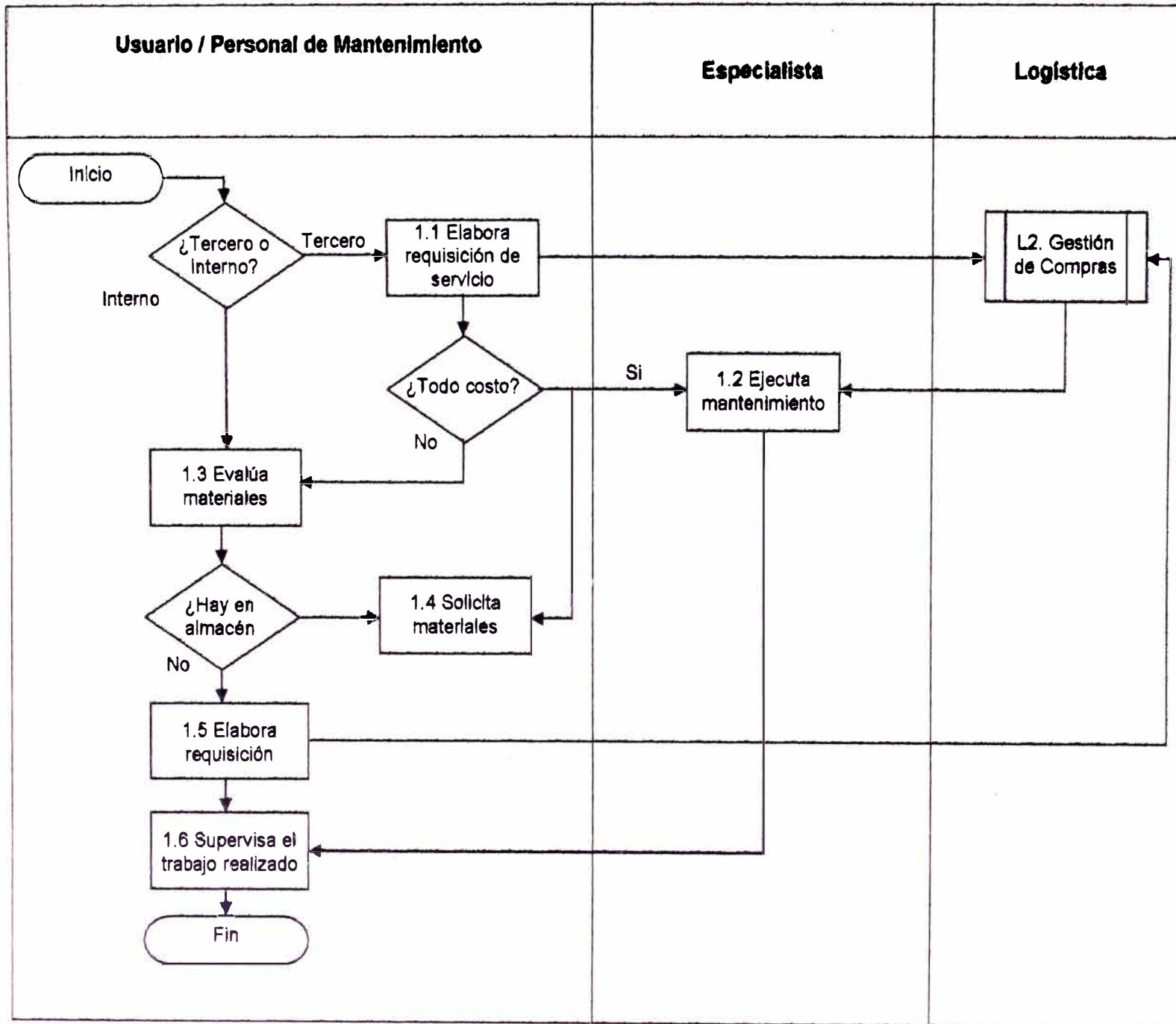
Proceso: Mantenimiento

Nivel II: Apoyo Técnico



Proceso: Mantenimiento

Nivel III: Ejecución de Mantenimiento



ANEXO B

LISTA GENERAL DE EQUIPOS

LISTA GENERAL DE EQUIPOS

01	AIRE ACONDICIONADO
02	ALARMA SISTEMA CONTRA INCENDIO
03	ASCENSORES Nº 1
04	ASCENSORES Nº 2
05	ASCENSORES Nº 3
06	ASPIRADORA DE PISCINA
07	BOMBA DOSIFICADORA P/OLÍMPICA
08	BOMBA DOSIFICADORA P/TEMPERADA
09	BOMBA RECIRCULACIÓN P/TEMPERADA
10	BOMBA DE RECIRCULACIÓN DE AGUA P/OLÍMPICA
11	BOMBA ASPIRADO DE AGUA P/ OLÍMPICA
12	BOMBA ASPIRADO P/TEMPERADA
13	BOMBA DE ASPIRADO DE AGUA PATERA
14	BOMBA POZO SÉPTICO GRANDE (BOMBA 48 HP)
15	BOMBA POZO SÉPTICO MEDIANO (BOMBA 18 HP)
16	BOMBA POZO SÉPTICO PEQUEÑO (BOMBA 12 HP)
17	CALDERO Nº 1
18	CALDERO Nº 2
19	CALDERO P/OLÍMPICA
20	CALENTADOR DE AGUA Nº 1
21	CALENTADOR DE AGUA Nº 2
22	CALENTADOR DE AGUA PISCINA TEMPERADA
23	CENTRAL TELEFÓNICA Y ANEXOS
24	COMPRESOR
25	DESHUMECEDOR
26	EQUIPO DE SONIDO
27	EXTRACTOR DE AIRE
28	FILTRO DE AGUA PISCINA OLÍMPICA
29	FILTRO DE AGUA PISCINA TEMPERADA
30	GRÚA ELÉCTRICA
31	GRÚA MECÁNICA
32	GRUPO ELECTRÓGENO CATERPILLAR
33	GRUPO ELECTRÓGENO PERKINSON MODASA
34	JACUZZI
35	LUZ DE EMERGENCIA, EQUIPO UBICADO EN DISTINTOS LUGARES DEL CLUB
36	PÓRTICO MÓVIL PUERTA PRINCIPAL
37	POZO DE AGUA CENTRO MÉDICO
38	POZO DE AGUA GALPÓN NÁUTICO
39	POZO DE AGUA/CENTRO MÉDICO
40	POZO DE AGUA/GALPÓN NÁUTICO
41	POZO DE TIERRA

42	PRODUCTOS TRATAMIENTO DE AGUA
43	RED DE AGUA CALIENTE
44	RED DE AGUA FRÍA
45	REFLECTORES
46	RESERVORIO DE AGUA DE TALÚD
47	RESERVORIO DE AGUA EDIFICIO 7 PISOS
48	RESERVORIO PRINCIPAL DE AGUA
49	SECADORES DE MANO
50	TUBERÍAS
51	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA N° 1
52	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA N°2
53	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA N°3
54	SURTIDORES DE AGUA
55	TABLERO ELÉCTRICO
56	EQUIPO HIDRONEUMÁTICO 3RA PLAYA
57	EQUIPO HIDRONEUMÁTICO NÁUTICO
58	EQUIPO HIDRONEUMÁTICO/TÉRMICO /MOD.I DEPORTIVO BLOQUE 2 - AZOTEA
59	EQUIPO HIDRONEUMÁTICO EDIFICIO 7 PISOS AZOTEA
60	TANQUE CISTERNA DE AGUA
61	TANQUE DE GAS (GLP) N° 1
62	TANQUE DE GAS (GLP) N° 2
63	TANQUE DE GAS (GLP) N° 3
64	TANQUE DE GAS (GLP) N° 4
65	TANQUE DE GAS (GLP) N° 5
66	TANQUE ELEVADO
67	TERMA A GAS
68	TERMOCALENTADOR A GAS
69	VENTILADOR
70	BOMBA DE RECIRCULACIÓN DE AGUA PATERA
71	INSTALACIONES ELÉCTRICAS E ILUMINACION ZONA MUELLE NÁUTICO CON REFLECTOR DE 400 W
72	ILUMINACIÓN DEL PERÍMETRO ZONA 1RA PLAYA CON LUMINARIAS TIPO
73	ILUMINACIÓN ZONA 2DA PLAYA Y ESPIGÓN 2 CON LUMINARIA TIPO
74	ILUMINACIÓN ZONA MALECÓN CON LUMINARIA TIPO
75	ILUMINACIÓN ZONA FRENTE A MAESTRANZA, 3RA PLAYA Y ESPIGÓN 3 CON LUMINARIA TIPO
76	ILUMINACIÓN 4TA PLAYA O EXTREMO SUR CON LUMINARIA TIPO
77	INSTALACIONES ELÉCTRICAS E ILUMINACIÓN DEL PARQUE INFANTIL

ANEXO C

**CLASIFICACIÓN Y CODIFICACIÓN
DE MÁQUINAS**

CLASIFICACION Y CODIFICACIÓN DE MÁQUINAS

Codificación de Máquinas

- Se utilizan códigos que constan de 10 caracteres.
- Se describe con el código, el tipo de máquina, zona a la que pertenece, ubicación física en el Club y número correlativo en la lista de máquinas, de la siguiente manera:

ab.cd.ef.gh.ij.

Los caracteres **ab** indican el tipo de máquina, equipo o instalación según la siguiente relación:

TABLA N° 1: Tipos de Máquinas

<u>ab</u>	Descripción
01	ALARMAS
02	ASCENSORES
03	BOMBAS
04	GRÚAS
05	INST. ELÉCTRICAS Y ALUMBRADO
06	LUCES DE EMERGENCIA
07	OTROS VARIOS
08	POZOS DE AGUA
09	POZOS DE AGUAS SERVIDAS
10	RESERVORIO
11	SISTEMA DE BOMBEO AGUA
12	FALEFACTORES
13	CALENTADOR DE AGUA
14	SISTEMA DESINFECTGADO DE AGUA
15	SISTEMA HIDRONEUMÁTICO
16	SISTEMA DE RECIRCULACIÓN DE AGUA
17	SISTEMA DE RED DE TUBERÍAS
18	SUBESTACIONES ELÉCTRICAS
19	TANQUES
20	EXTINGUIDORES

- Los caracteres **cd** indican la zona a la que pertenece la máquina, equipo o instalación, y de acuerdo a la siguiente relación:

TABLA N° 2: Ubicación Zonal en el Club

<u>cd</u>	Descripción
Z1	ZONA I
Z2	ZONA II
Z3	ZONA III
Z4	ZONA IV
ZX	LUGARES VARIOS

El carácter **ef** indica la ubicación exacta dentro del Club.

ef	ZONA I
01	Depósito SS.GG.
02	Mini Gimnasio
03	Ropería Colectivo Basket
04	Cancha de Fútbol
05	Cancha Exterior Basket
06	Ropería de Fútbol
07	Ropería de Niños
08	Ropería Damas Sótano
09	Ropería Damas 1er.Piso A
10	Ropería Damas 1er.Piso B
11	Ropería Caballeros 2do.Piso A
12	Ropería Caballeros 2do.Piso B
13	Ropería Delegaciones y Bogas
14	Ropería Caballeros y Vitalicios
15	Ropería de Bebes
16	Ropería de Niñas
17	SS.HH.Hall 1er.Piso Damas
18	SS.HH.Hall 1er.Piso Caballeros
19	SS.HH.Hall 2do.Piso Damas
20	SS.HH.Hall 2do.Piso Caballeros
21	SS.HH.Bar Seniors
22	Bar Seniors Terraza 1
23	Terraza N°1
24	Terraza N°2
25	Entrada Principal (Zona I)
26	SS.HH.Personal Damas
27	Personal Caballeros
28	SS.HH.Damas (1/2 luna)
29	SS.HH.Caballeros (1/2 luna)
30	Poza de Remo
31	Playa N°1
32	Playa N°2 / Espigon 2
33	Hall Principal (1er.Piso)
34	Hall Principal (2do.Piso)
35	Sala Estar Amas-Bebes
36	Parque Infantil
37	Pabellón Delegaciones (4to piso)
38	Coliseo de Basket
39	Comedor de Verano
40	Salón de Juegos
41	Comedor de Personal
42	Mobiliarios Playa N° 1 (SILLAS)
43	Mobiliarios Playa N° 1 (SILLAS)
44	Mobiliarios Playa N° 1 (SILLAS)
45	Sala de Ajedrez
46	Sala de maquinas de piscina olimpica
47	Galpón náutico
48	Pabellón social
49	Oficina de mantenimiento
50	Náutico
51	Casa de botes
52	Poza de Remo
53	Tópico I
54	Muelle náutico

ef	ZONA II
01	Ropería Damas Piscina
02	Ropería Caballeros Piscinas
03	Piscina Temperada
04	Piscina Olimpica
05	Gimnasio Cultura Física
06	Mezzanine
07	Ropería Caballeros 3er.Piso Edif.7 Pisos
08	SS.HH.5to.Piso Damas
09	SS.HH.5to.Piso Caballeros
10	SS.HH.7mo.Piso Damas
11	SS.HH.7mo.Piso Caballeros
12	Avenida Principal (Zona II)
13	Estacionamiento Malecón
14	Ropería de Niños Piscina Temperada
15	6to.Piso - Puente Peatonal
16	Salón Seniors 7° Piso
17	Terraza Edificio 7 Pisos
18	Chifa 6° Piso
19	Restaurant Marcelino
20	Edificio 7 Pisos
21	Patera de Niños
22	Ropería de Niñas Piscina Temperada
23	Sala de maquinas 4to piso de edificio 7 pisos
24	Sala de maquinas 5to piso de edificio 7 pisos
25	Azotea Edificio 7 Pisos
26	Sala de maquinas sótano edificio 7 pisos
27	Azotea módulos deportivos 1

ef	ZONA IV
01	Salones Usos Múltiples
02	Módulos Deportiv.Damas(Módulo I)
03	Módulos Deportiv.Damas(Módulo II)
04	Módulos Deportiv.Damas(Módulo III)
05	SS.HH.Módul.Deportiv.Caball.(Modulo I)
06	SS.HH.Módul.Deportiv.Caball.(Modulo II)
07	SS.HH.Módul.Deportiv.Caball.(Modulo III)
08	Zona Bancos
09	Oficinas Administrativas
10	Sala de Billar (Módulos Deportivos)
11	Sala de Esgrima (Módulos Deportivos)
12	Sala de Karate-TKD
13	Sala de Gimnasia Artística
14	Sala de Judo
15	Bar-Restauran
16	Depósitos
17	Dormitorio Bogas
18	Dpto.Entrenador
19	Ergómetros
20	Galpón Botes
21	Gimnasio
22	Muelle Fija
23	Oficina Técnica
24	Patio Principal
25	Recepción
26	SS.GG. 1 Caballeros
27	SS.GG. 2 Damas
28	SS.GG. 3 Caballeros
29	SS.GG. Personal Damas
30	Terraza Muelle
31	Centro médico (Modulos deportivos I)
32	GERENCIA DE DEPORTES
33	
34	Cómité de Deportes
35	Gerencia de deportes
36	DEPARTAMENTO DE DEPORTES
37	Oficina Deportes
38	Dpto. Náutico
39	Oficina de basket
40	Oficina de Remo
41	Tanque de Gasolina(Náutico)
42	Bloque 1 (Modulos deportivos I)
43	Bloque 2 (Modulos deportivos I)
44	Bloque 3 (Modulos deportivos I)
44	Azotea Modulos deportivos
45	Torre de seguridad

ef	ZONA III
01	SS.HH.Squash Damas
02	SS.HH.Squash Caballeros
03	Coliseo Voley Damas
04	SS.HH.Coliseo Voley Caballeros
05	Coliseo Bochas Damas
06	SS.HH.Coliseo Bochas Caballeros
07	SS.HH.Coliseo Badminton Damas
08	SS.HH.Coliseo Badminton Caballeros
09	Ropería Pabellón Deportivo Damas
10	Ropería Pabellón Deportivo Caballeros
11	Terraza III
12	Ropería 3ra.Playa Damas
13	Ropería 3ra.Playa Caballeros
14	Vestuario Personal
15	Playa de Estacionamiento
16	Terraza - Malecón 4ta.Playa
17	Playa N°3/ Espigon 3
18	Módulos Deportivos II Sala 1
19	Módulos Deportivos II Sala 2
20	Módulos Deportivos II Sala 3
21	Módulos Deportivos II Sala 4
22	Ropería Pabellón Deportivo Niños
23	SS.HH.Discapitados Pabellón Deportivo
24	Ropería Pabellón Deportivo Bebes
25	SS.HH.Público Caballeros(Bochas-Voley)
26	SS.HH.Público Damas(Bochas_Voley)
27	Coliseo de Voley
28	Sala Tenis de Mesa
29	Cancha de Squash
30	Canchas de Paleta
31	Coliseo de Badminton
32	Cancha de Bochas
33	Ropería Pabellón Deportivo Niñas
34	Baños Públicos 3a. Playa (Damas)
35	Baños Públicos 3a. Playa (Varones)
36	SS.HH - FOOD COURT Damas
37	SS.HH - FOOD COURT Caballeros
38	FOOD COURT
39	Cancha Squash / concesión la parrilla
40	Prolongacion Avenida principal con Playa de Estacionamiento
41	Topico II
42	Zona de playa Malecon
43	Extremo sur 4ta playa

- El carácter **gh** indica la ubicación geográfica del Club

CA: Cantuta

CH: Chorrillos

LP: La Punta

VD: Villa Deportiva

SA: San Antonio

- Los caracteres **ij** indican el orden en que están ubicados en la lista general de equipos.
Ejemplo:

EQUIPO

COD.

Bomba de Recirculación

03.Z2.04.CHA.10

Donde:

ab corresponde a 03

cd corresponde a 02 por estar en la Zona II

ef corresponde a 04

gh corresponde a CH (Chorrillos)

ij corresponde al número asignado en la lista general de equipos.

ANEXO D

FICHAS TÉCNICAS DE EQUIPOS

CALDERA PIROTUBULAR DE PISCINA OLÍMPICA

FICHA TÉCNICA DE EQUIPO

P:1

CODIGO	12.Z2.25.CH.04	(EQUIPO(S) SUBCONJUNTO	E	(A)CTIVO/(I)NACTIVO/(R)ETIRADO	A
AÑO FABR.	1998			FABRICANTE	CALDERAS INTESA
POTENCIA	100 BHP			PAIS	PERÚ
PRODUCCIÓN DE VAPOR 212 F	3459 Lbs./Hr.			MARCA	INTESA
FUNCIÓN	TEMPERADO DE PISCINA			MODELO	PT 100
UBICACIÓN	PISCINA OLÍMPICA			SERIE	010580498
TIPO DE COMBUSTIBLE	GLP			PRESIÓN DE DISEÑO	150 PSI
RESPONSABLE	OPERADOR DE CALDEROS				
CONSUMO DE PETROLEO	30 GPH				
PRESIÓN DE TRABAJO	15-150 PSI				
MOTORES	220 v.-3φ-60 Hz				
CONTROLES	110 v.-1φ-60 Hz				

CALENTADOR DE AGUA DE PISCINA TECHADA

FICHA TÉCNICA DE EQUIPO

P:1

CODIGO	13.Z2.26.CH.22	(EQUIPO(S) SUBCONJUNTO	E	(A)CTIVO/(I)NACTIVO/(R)ETIRADO	A
AÑO FABR.	2009			FABRICANTE	TERMOTECNIA
POTENCIA	50 Kw			PAIS	PERÚ
PRODUCCIÓN	258 GPH CON 45°C DE TEMPERATURA DE SALIDA			MARCA	MERCURY BOILER
FUNCIÓN	CLIMATIZACIÓN DE AMBIENTE			MODELO	WH-50-G
UBICACIÓN	PISCINA TECHADA			TIPO	VERTICAL DE TUBO CONCÉNTRICO
TIPO DE COMBUSTIBLE	GLP			PRESIÓN DE PRUEBA	150 PSI
RESPONSABLE	OPERADOR DE CALDEROS				
CONSUMO DE PETROLEO	2 GPH MÁXIMO				
PRESIÓN DE TRABAJO	100 PSI MÁXIMA				
MOTORES	220 v.-3φ-60 Hz				
CONTROLES	110 v.-1φ-60 Hz				

GRUPO ELECTRÓGENO CATERPILLAR

FICHA TÉCNICA DE EQUIPO

P:1

CODIGO	05.Z4.39.CH.32	(EQUIPO/(S)UBCONJ UNTO	E	(A)CTIVO/(I)NACTIVO/(R)ETIRADO	A
AÑO FABR.	NA			FABRICANTE	CATERPILLAR
POTENCIA	250 kW	313 kVA		PAIS	PERÚ
TENSIÓN	220V 3Φ			MARCA	CATERPILLAR
CORRIENTE	820 AMP.			MODELO	3406
FRECUENCIA	60HZ			SERIE	NA
RPM	1800				
TIPO DE CONEXIÓN	ESTRELLA				
FUNCIÓN	ALIMENTACIÓN BÁSICA DE EMERGENCIA				
UBICACIÓN	SUBESTACIÓN 1				
TIPO DE COMBUSTIBLE	D-2				
RESPONSABLE	ELECTROMECAÁNICO				

GRUPO ELECTRÓGENO MODASA

FICHA TÉCNICA DE EQUIPO

P:1

CODIGO	05.Z3.15.CH.33	(EQUIPO/(S)UBCONJ UNTO	E	(A)CTIVO/(I)NACTIVO/(R)ETIRADO	A
AÑO FABR.	2007			FABRICANTE	MOTORES DIESEL ANDINOS S.A,
POTENCIA	187 kW	234 kVA		PAIS	PERÚ
TENSIÓN	440V 3Φ			MARCA	MODASA
FRECUENCIA	60HZ			MODELO	MP-205
RPM	1800			SERIE	67915-X03071N
SISTEMA ELÉCTRICO	24V				
MOTOR	6 CILINDROS EN LÍNEA, 4 TIEMPOS, INYECCIÓN DIRECTA, TURBO CARGADO				
FUNCIÓN	ARENAMIENTO DE PLAYA 3				
UBICACIÓN	ESPIGON 3				
TIPO DE COMBUSTIBLE	D-2				
RESPONSABLE	ELECTROMECAÁNICO				

ANEXO E

TABLA DE CLASIFICACIÓN DE MÁQUINAS CRÍTICAS

**TABLA DE CLASIFICACIÓN DE
MÁQUINAS CRÍTICAS**

No.	MÁQUINA O EQUIPO	CÓDIGO	CRITERIOS								TOTAL PUNTOS
			A	B	C	D	E	F	G	H	
CÓDIGO=Clasificación.ZONA.Ubicación en la zona.lugar geográfico. Listado General De Equipos											
1	CALDERO N°1	12.Z2.23.CH.17	25	20	25	15	15	12	25	15	152
2	CALDERO N°2	12.Z2.23.CH.18	25	20	25	15	15	12	25	15	152
3	CALENTADOR DE AGUA P/TEMPERADA	13.Z2.26.CH.22	25	25	20	10	12	12	25	20	149
4	ASCENSORES N°3	02.Z2.21.CH.05	25	20	25	15	25	12	25	0	147
5	ASCENSORES N°1	02.Z2.21.CH.03	25	20	25	15	20	12	25	0	142
6	ASCENSORES N°2	02.Z2.21.CH.04	25	20	25	15	20	12	25	0	142
7	CALDERO P/OLÍMPICA	12.Z2.25.CH.04	20	20	15	10	12	10	25	25	137
8	EQUIPO TANQUE DE GAS N° 1	19.Z1.25.CH.	15	20	15	10	15	12	25	25	137
9	EQUIPO TANQUE DE GAS N° 3	19.Z2.25.CH.	15	20	15	10	15	12	25	25	137
10	EQUIPO TANQUE DE GAS N° 4	19.Z2.25.CH.	15	20	15	10	15	12	25	25	137
11	EQUIPO TANQUE DE GAS N° 5	19.Z4.43.CH.	15	20	15	10	15	12	25	25	137
12	CENTRAL TELEFÓNICA Y ANEXOS	07.Z1.48.CH.23	25	20	25	10	20	12	25	0	137
13	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA N°1	18.Z3.30.CH	25	20	15	15	25	12	25	0	137
14	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA N°2	18.Z1.51.CH.	25	20	15	15	25	12	25	0	137
15	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA N°3	18.Z3.18.CH.	25	20	15	15	25	12	25	0	137
16	CALENTADOR 1 5TO PISO	13.Z2.24.CH.20	25	20	25	10	0	12	25	18	135
17	CALENTADOR 2 5TO PISO	13.Z2.24.CH.21	25	20	25	10	0	12	25	18	135
18	ALARMA SISTEMA CONTRA INCENDIO	01.ZX.CH.	20	20	20	10	25	12	25	0	132
19	EQUIPO HIDRONEUMÁTICO EDIFICIO 7 PISOS	15.Z1.25.CH.59	20	25	15	10	15	12	15	0	112
20	EQUIPO HIDRONEUMÁTICO/TÉRMICO MOD DEPORTIVO I	15.Z4.20.CH.58	20	25	15	10	15	12	15	0	112
21	EQUIPO TANQUE DE GAS N° 2	19.Z3.40.CH.	15	20	15	10	15	12	25	0	112
22	EQUIPO TANQUE DE GAS N° 6	19.Z4.43.CH.	15	20	15	10	15	12	25	0	112
23	GRUPO ELECTRÓGENO PERKINSON MODASA	05.Z3.15.CH.33	25	20	12	15	0	12	25	0	109
24	GRUPO ELECTRÓGENO CATERPILLAR	05.Z4.39.CH.32	25	20	12	15	0	12	25	0	109
25	RESERVORIO PRINCIPAL DE AGUA	10.Z4.45.CH	25	20	20	15	25	0	15	0	120
26	BAÑOS TURCOS	07.ZX.CH.	20	25	20	10	15	10	15	0	115
27	TERMAS	20.ZX.CH	15	25	20	10	15	0	15	12	112
28	TERMO CALENTADORES	07.ZX.CH.	15	25	20	10	15	0	15	12	112
29	GRÚA ELÉCTRICA	05.Z1.50.CH.30	15	25	15	10	15	10	15	0	105
30	EQUIPO TANQUE CISTERNA DE AGUA (2 TANQUES HIDRO)	19	25	0	15	10	25	10	20	0	105
31	POZO SÉPTICO GRANDE (48 HP)	09.Z1.04.CH.14	25	20	12	10	15	0	20	0	102
32	POZO SÉPTICO MEDIANO (18 HP)	09.Z1.04.CH.15	25	20	12	10	15	0	18	0	100
33	POZO SÉPTICO PEQUEÑO (3 HP)	08.Z3.38.CH.16	25	20	12	10	15	0	18	0	100
34	TANQUE ELEVADO EDIFICIO 7 PISOS	19.Z2.CH.25.66	15	20	12	10	15	10	18	0	100
35	SISTEMA DE RECIRCULACIÓN DE AGUA P/OLÍMPICA	16.Z2.46.CH.10	20	25	15	10	15	0	10	0	95
36	SISTEMA DE RECIRCULACIÓN DE AGUA P/TEMPERADA	16.Z2.26.CH.08	20	25	15	10	15	0	10	0	95
37	SISTEMA DE RECIRCULACIÓN DE AGUA PATERA	16.Z2.26.CH.70	20	25	15	10	15	0	5	0	90
38	POZO DE AGUA CENTRO MÉDICO 3H/D	09.Z1.25.CH.35	15	20	15	10	12	10	12	0	94
39	POZO DE AGUA GALPÓN NÁUTICO 4H/D	09.Z1.47.CH.36	15	20	15	10	12	10	12	0	94
40	PORTICO MÓVIL ENTRADA PRINCIPAL	07.Z1.	20	25	12	10	0	10	15	0	92
41	CALENTADOR DE AGUA A VAPOR	13.Z2.24.CH	0	12	15	5	15	12	20	12	91
42	VENTILADOR	07.ZX.CH.	0	12	15	5	15	12	20	0	79
43	AIRE ACONDICIONADO	07.ZX.CH.	15	20	25	10	0	0	5	0	75
44	SISTEMA ELÉCTRICO E ILUMINACIÓN ZONA MUELLE NÁUTICO	05.Z1.54.CH.71	20	0	15	5	20	0	12	0	72
45	SISTEMA ELÉCTRICO E ILUMINACIÓN PARQUE INFANTIL	05.Z1.36.CH.77	15	0	15	5	15	0	18	0	68
46	ILUMINACIÓN ZONA 1RA PLAYA	05.Z1.31.CH.72	15	0	15	5	15	0	18	0	68
47	GRÚA MECÁNICA	05.Z1.50.CH.31	0	25	15	10	0	0	15	0	65

No.	MAQUINA O EQUIPO	CODIGO	CRITERIOS								TOTAL
48	EQUIPO DE SONIDO	O7.ZX.49.CH.49	15	20	20	5	0	0	5	0	65
49	EQUIPO HIDRONEUMÁTICO NÁUTICO	15.Z1.50.CH.57	15	20	0	10	15	0	5	0	65
50	EQUIPO HIDRONEUMÁTICO 3RA PLAYA	15.Z1.17.CH.56	15	20	0	10	15	0	5	0	65
51	ILUMINACIÓN ZONA 2DA PLAYA/ESPIGÓN 2	O5.Z1.32.CH.73	15	0	15	5	15	0	12	0	62
52	ILUMINACIÓN ZONA MALECÓN	O5.Z3.42.CH.74	15	0	15	5	15	0	12	0	62
53	ILUMINACIÓN ZONA 3RA PLAYA	O5.Z3.17.CH.75	15	0	15	5	15	0	12	0	62
54	ILUMINACIÓN ZONA EXTREMO SUR/4TA PLAYA	O5.Z3.43.CH.76	15	0	15	5	15	0	12	0	62
55	EXTRACTOR DE AIRE	O7.ZX.CH.	0	25	15	5	12	0	5	0	62
56	POZO DE AGUA ALIMENTACIÓN PATERA	O9	15	20	15	10	0	0	5	0	65
57	LUZ DE EMERGENCIA	O6.ZX.CH.35	0	12	15	5	0	0	25	0	57
58	SECADOR DE MANO	12.ZX.CH	0	20	20	5	0	0	5	0	50
59	DESHUMECEDOR	O7.ZX.CH.	15	12	15	5	0	0	0	0	47
60	SURTIDORES DE AGUA	O7.ZX.CH.	0	20	0	5	15	0	5	0	45
61	POZOS DE TIERRA	O7.ZX.CH.	0	0	0	5	0	10	25	0	40

ANEXO F

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

ANEXO G

RELACIÓN DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y FRECUENCIA EJECUTADAS EN LOS EQUIPOS

RELACION DE ACTIVIDADES & FRECUENCIA

ITEM	Actividades	Frecuencia (Días)
1	Accionar las válvulas de seguridad.	365
2	Accionar el sistema de llaves de ingreso y salida de agua.	15
3	Accionar las válvulas que no son continuamente usadas, para evitar que se traben por falta de uso, asegúrese que esta operación no traiga problemas de fugas, sobrepresiones, y/o interrupciones en la operación del normal funcionamiento del CRL	30
4	Accionar la bomba de inyección de cloro y algisin en forma manual.	180
5	Accionar la válvula en la línea principal	30
6	Accionar válvula de seguridad.	60
7	Acondicionador, la concentración es apropiada 6% del volumen total de agua	90
8	Ajuste de cada una de los puntos de conexión del sistema de tierra con los equipos y estructuras de la subestación.	180
9	Ajuste de empujaduras.	180
10	Ajuste de las conexiones del lado de A.T. de los transformadores de Tensión y Corriente.	120
11	Calibración de espesores para efectos de comparar con los espesores estándar y decidir sobre la continuación del uso de la tubería, según ala presión a la que esta sometida.	1825
12	Cambiar el filtro de aceite del motor del grupo electrógeno	180
13	Cambie el antioxidante al sistema de refrigeración	365
14	Cambio de rodamientos	730
15	Cambio de empaquetadura y prensaestopa de la bomba	210
16	Cambio de empaquetaduras de las bridas	1825
17	Cambio de las mangueras del sistema de inyección de cloro y algisin.	365
18	Cambio de las mangueras u sus conexiones	365
19	Cambio de los rodamientos del alternador	180
20	Cambio de manómetros y termómetros	730
21	Cambio de pilas Tipo 2A en la tarjeta de control	180
22	Cambio de rodamientos	730
23	Comprobamos el estado de la botonera, boton de parada y alarma	30
24	Comprobar que la varilla de cobre debe hacer contacto con tierra en un ambiente de preferencia húmedo.	180
25	Comprobar el estado y ajuste adecuado de las empaquetaduras	180
26	Comprobar el funcionamiento del interruptor térmico	30
27	Comprobar que el aire circule sin dificultad en el alternador	180
28	Comprobar que las conexiones eléctricas del alternador están bien conectadas	365
29	Controlar el nivel de aceite en el carter del motor del Grupo electrógeno	30
30	Controlar los inyectores	730
31	Controlar que el filtro del quemador de gas este limpio	90
32	Corrija la posición de los flotadores de control automático	90
33	Desmontaje completo de la bomba	730
34	Desmontar y verificar la válvula de seguridad	180
35	Drenar el agua en el pre-filtro (separador de agua) del motor del grupo electrógeno	180
36	Drenar el GLP para efectos de eliminar posibles contenidos de agua.	
37	Efectuar una revision general	335
38	Ejecutar la medición de los pozos de tierra.	365
38	El sistema eléctrico (soportes y aislamientos debe de ser inspeccionado visualmente en forma constante	30
40	En la línea del GLP líquido realizar la purga de filtro.	
41	debe ser sin vibraciones.	15
42	Examinar las correas de arrastre y su tension del motor	180
43	delos rangos especificados por fábrica.	90
44	Hacer la carga de los extinguidores.	30
45	Hacer la transferencia automática para verificar su funcionamiento	90
46	Inspeccionar el ensamble del PILOTO del vaporizador, si es necesario ajuste la flama.	30
47	La conexión de descarga de corriente estática deben ser chequeadas por la corrección que puede ocurrir en el punto donde ellas penetran a tierra, así como también al punto de conexión al tanque.	180
48	Las cajas de paso de corriente deberán estar siempre secas	30

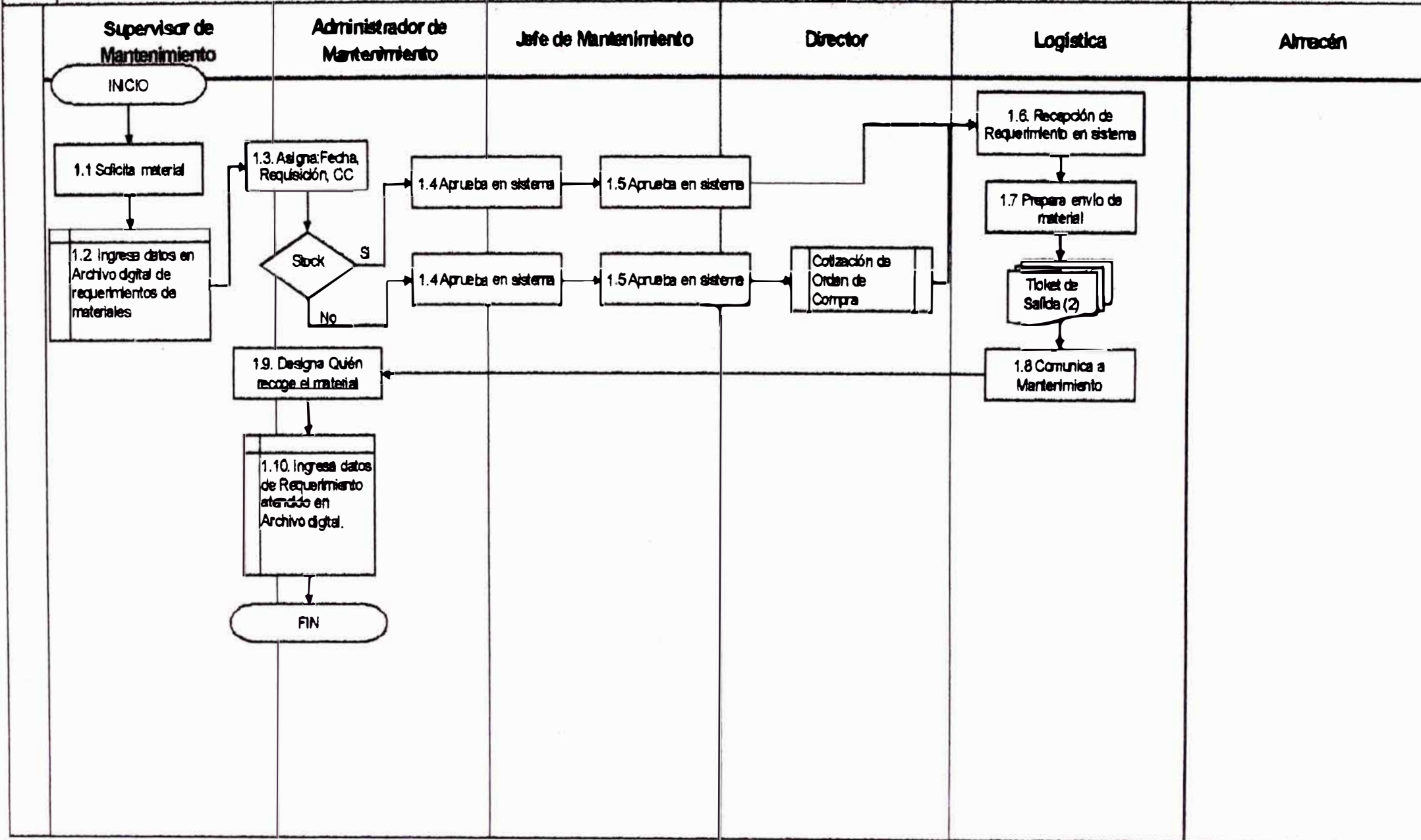
ITEM	Actividades	Frecuencia (Días)
50	Limpiar la turbina del turbo compresor.	730
51	Limpiar del indicador de "Temperatura" e "Imagen térmica"	180
52	Limpiar el exterior del grupo electrogeno	730
53	Limpiar el filtro de aire del motor, del grupo electrogeno	180
54	Limpiar el indicador de aceite del tanque de expansión del transformador de potencia	180
55	Limpiar el interior del alternador	365
56	Limpiar el techo externo de la cabina	30
57	Limpiar el tubo de retorno del aceite	730
58	Limpiar la cuba de sedimentación de la bomba de alimentación del motor del grupo electrogeno	365
59	Limpiar los bornes de la batería.	90
60	Limpiar sala de máquinas de los ascensores	30
61	Limpiar tanque ablandador de agua.	365
62	Limpiar tanque salmuera	30
63	Limpiar el QUEMADOR PRINCIPAL para obtener la flama exacta del vaporizador	30
64	Limpiar la puerta de acceso y el gabinete interior por desechos y material combustible también la entrada de luz, aire y tapas de venteo del vaporizador.	30
65	Limpiar las tapas de lluvia del vaporizador, reemplázala si está deteriorada	30
66	Limpiar la base y cámara de combustión del termo tanque	180
67	Limpiar los tanques de cloro y algas.	5
68	Limpiar los aisladores de paso y suspensión.	180
69	Limpiar los Bushings.	180
71	Limpiar de crucetas, pletinas, postes y estructuras metálicas.	180
72	Limpiar los tableros eléctricos de baja.	120
73	Limpiar la varilla de ANODO ZINC	180
74	Limpiar el ducto de gases en las termas	180
75	Limpiar el medidor de corriente y tensión	30
76	Limpiar el piloto de las termas	180
77	Limpiar el quemador, dispositivos periféricos	180
78	Limpiar la termocupla en las termas	180
79	Limpiar exterior y asentamiento de las superficies que realizan el cierre.	365
80	Limpiar general	180
81	Limpiar quemador	365
82	Limpiar tubos de fuego.	365
83	Limpiar y ajuste de conexiones.	180
84	Limpiar y ajuste de contactos de los equipos de maniobra y protección	180
85	Lubricar la rosca de los vástagos	180
86	Mantener ajustado los manubrios de las válvulas	365
87	Mantenimiento exterior consiste en limpieza y asentamiento de las superficies que realizan el cierre	365
88	Medir la resistencia de los elementos de interconexión entre los cuerpos de metal y tierra tiene que mantenerse entre valores muy bajos (max 25 Ohms), para sostener la efectividad de la union a tierra.	180
89	Medir el aislamiento de los arrollamientos	365
90	Medir el banco de condensadores.	90
91	Medir el valor de voltaje y corriente de la batería	90
92	Medir la presión del combustible (el rango es de 38 psi)	90
93	Medir la resistencia calefactora del generador y que este se encuentre en buen estado y operativa.	90
94	Medir la temperatura del agua.	
95	Medir la tensión de la barra de baja tensión	120
96	Pintado general de los pórticos y estructuras	365
97	Pintado del porton de entrada de la SSEE	730
98	Pintado exterior del tanque.	365
99	Pintar la malla de alambre de la celda de llegada de la SSEE.	365
100	Pintar general de la cerca y de los avisos de peligro y de identificación de la S/E	365
101	Pintar las escaleras del tanque elevado	365
102	Pintar las tuberías y los soportes.	365
103	Probar las bombas en posición manual	30
104	Prueba de cierre y apertura del seccionador	180
105	Prueba de hermeticidad de las conexiones (fuga de gases)	180
106	Prueba de hermeticidad de las conexiones (fuga agua)	180

ITEM	Actividades	Frecuencia (Días)
107	Prueba y ajuste de los diferentes relés de protección, a través de la Prueba de "Inyección de corriente".	180
108	Pruebas de apertura y cierre eléctrico y manual al disyuntor.	180
109	Ralice cambio de: bujes, rodamientos, anillos, empaques, y demas elementos a desgaste	
110	Realice la medición del aislamiento ,desgaste del eje y reparaciones o cambio.	365
111	Realizar el analisis de humedad del aceite (acidez).	180
112	Realizar el montaje y alineamiento del motor.	730
113	Realizar el vaciado del tanque para realizar las pruebas hidrostática, mediciones de espesores, revisión completa de válvulas.	1825
114	Recalibrar las válvulas de seguridad.	1825
115	Reemplazar el elemento del filtro de aire seco del motor del grupo electrógeno	365
116	Reemplazar el elemento del filtro de combustible del motor del grupo electrógeno	365
117	Regular el juego de los balancines	730
118	Remueva las obstrucciones del INTERCAMBIADOR DE CALOR para buscar agujeros en el fondo del recipiente.	30
119	Remueva y limpie la pantalla del COLADOR del vaporizador reemplácela si es necesario	30
120	Reparación interior de tanques o sistemas (simultaneamente con limpieza y desinfección)	365
121	Se controla la apertura, cierre, contactos, fotocelulas y listones de la puerta de cabina, ademas se verifica la nivelación	30
122	Se controlará que el tanque sistema ponga su vehículo a tierra y que cumpla con un procedimiento seguro para el abastecimiento de los tanques	30
123	Sistema de refrigeración	90
124	Tomar 01 muestra de aceite del motor del grupo electrógeno	90
125	Vaciar el aceite del motor del grupo electrógeno	180
126	Verificamos el estado y fijación del alumbrado y los accesorios internos.	30
127	Verificar el viaje de la cabina	30
128	Verificar la presión de asentamiento	365
129	Verifique los cables de tracción	30
130	Verificar las líneas de agua fría y caliente	365

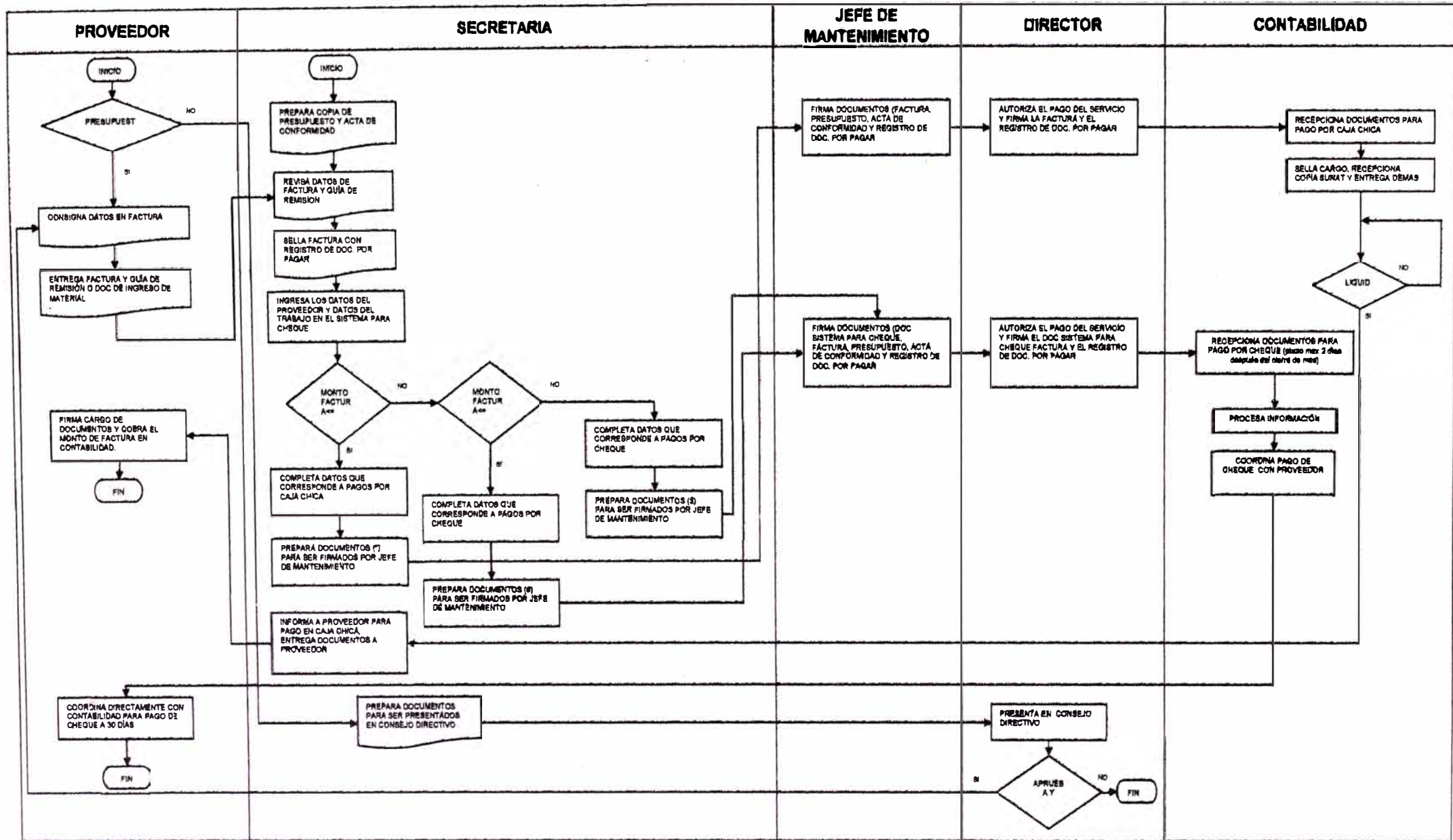
ANEXO H

PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO VINCULADOS A OTRAS ÁREAS

PROCESO: MANTENIMIENTO NIVEL III: REQUERIMIENTOS DE MATERIALES



ENTREGA DE FACTURAS AL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO



(*) FACTURA, GUÍA DE REMISIÓN O DOC DE INGRESO DE MATERIALES, PRESUPUESTO DE SERVICIO, ACTA DE CONFORMIDAD, SELLO DE REGISTRO DE DOC. POR PAGAR

(1) SISTEMA PARA CHEQUE, FACTURA, GUÍA DE REMISIÓN O DOC DE INGRESO DE MATERIALES, PRESUPUESTO DE SERVICIO, ACTA DE CONFORMIDAD, SELLO DE REGISTRO DE DOC. POR PAGAR

(2) SISTEMA PARA CHEQUE, FACTURA, GUÍA DE REMISIÓN O DOC DE INGRESO DE MATERIALES, PRESUPUESTO DE SERVICIO, ACTA DE CONFORMIDAD, SELLO DE REGISTRO DE DOC. POR PAGAR, NUMERO DE ACTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO