

# **Universidad Nacional de Ingeniería**

**Facultad de Ingeniería Mecánica**



**GESTION DE MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA  
DE LOS SERVICIOS DE SOPORTE ACADEMICO DE LA UCH**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

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

**PRESENTADO POR:**

**TEODULO A. REYES SANTOS**

**PROMOCIÓN 90-II**

**2009**

**LIMA – PERÚ**

## ÍNDICE

Índice .....	02
Prólogo .....	03
<b>1.0 Introducción .....</b>	<b>05</b>
1.1 Antecedentes .....	06
1.2 Objetivos .....	06
1.3 Alcance .....	07
1.4 Justificación del estudio .....	08
<b>2.0 Descripción de la Empresa .....</b>	<b>11</b>
2.1 Generalidades .....	11
2.2 Organización .....	16
2.3 Descripción de la infraestructura de la UCH .....	17
2.4 Aspectos de mantenimiento en la UCH .....	19
<b>3.0 Generalidades sobre Gestión de mantenimiento .....</b>	<b>22</b>
3.1 Concepto de mantenimiento .....	22
3.2 Objetivos del mantenimiento .....	23
3.3 Modelos de gestión de mantenimiento .....	23
3.3.1 Mantenimiento Correctivo .....	23
3.3.2 Mantenimiento Preventivo .....	24
3.3.3 Mantenimiento Predictivo .....	28
3.3.4 Mantenimiento Proactivo .....	31
3.3.5 Mantenimiento productivo total TPM .....	34
3.4 Concepto de calidad .....	38
3.5 Modelo de calidad de Malcom Baldrige .....	39
<b>4.0 Modelo de gestión de mantenimiento para la UCH .....</b>	<b>41</b>
4.1 Generalidades .....	41
4.2 Criterios base del modelo de calidad Malcom Baldrige .....	42
4.3 Características clave del modelo de calidad Malcom Baldrige para la UCH .....	44
4.4 Estructura sistémica del modelo de gestión .....	51
4.5 Identificación de la causa raíz de la satisfacción de los estudiantes e interesados .....	53
4.6 Diseño del mantenimiento de la infraestructura de los servicios académicos de la UCH .....	56
4.6.1. Planificación .....	56
4.6.2. Organización .....	70
4.6.3 Dirección .....	72
4.6.4 Control .....	73
<b>5.0 Análisis de Costo-Beneficio .....</b>	<b>74</b>
5.1.1 Análisis de costos de mantenimiento .....	75
5.1.2 Análisis del beneficio .....	77
5.1.3 El Retorno de la Inversión (ROI) .....	79
<b>Conclusiones y Recomendaciones .....</b>	<b>81</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>83</b>
<b>Anexos</b>	

## PRÓLOGO

El presente informe desarrolla el tema de la gestión del mantenimiento aplicado a la infraestructura de los servicios de soporte académico de la Universidad de Ciencias y Humanidades (UCH), institución dedicada a la formación de profesionales en las áreas de Ingeniería, Enfermería, Administración y Educación.

La institución tiene como finalidad la satisfacción de los usuarios, estudiantes e interesados, que hacen uso de los servicios académicos y administrativos que presta la UCH.

La UCH es una organización educativa de joven trayectoria, que ha orientado su paradigma ideológico hacia la filosofía de la Calidad Total, pensamiento que viene aplicando a todos los procesos que desarrolla, a fin de conseguir la certificación ISO- 9000, versión 2008.

La UCH desde un inicio no le ha dado la debida importancia a la Gestión de Mantenimiento con el Modelo de Calidad, debido a que desde su formación ha contado con equipos e instalaciones nuevas, y la fuerte gravitación en su pensamiento, de que equipo nuevo no falla, y una estrategia en mantenimiento no es necesaria.

Este pensamiento tradicional a originado que el soporte académico no cumpla con la satisfacción de los estudiantes por ello consideramos que se debió elaborar un plan de Gestión de Mantenimiento, desde el inicio de las actividades, considerando

como prioridad los laboratorios del área de ciencias y sistemas. de esta forma asegurar desde un primer momento la satisfacción de los estudiantes e interesados dando de esta forma una buena imagen de organización. Esta falta de gestión ha contribuido a la falta de disponibilidad de los equipos, situación que esta afectando a los niveles de servicio que ofrece.

El presente informe consta de cinco capitulos, en el primer capitulo se describen los antecedentes, objetivo, alcance y justificación del trabajo.

El segundo capítulo, se describen las instalaciones de la empresa, generalidades aspectos organizativos del mantenimiento y descripción de la infraestructura de la UCH.

En el tercer capitulo se mencionan las bases conceptuales del mantenimiento, los modelos de gestión de mantenimiento y de calidad que se aplicarán a nuestra propuesta.

El capítulo 4, consta de la Aplicación de la Gestión de mantenimiento, donde se aplicara los conceptos y las herramientas de calidad para diseñar la estrategia de nuestro plan. Diseñada la estrategia, se realiza el plan de Gestión de Mantenimiento a la infraestructura de soporte académico.

En el capítulo 5 se realiza una proyección del análisis en el costo-beneficio de la Propuesta, considerando el ROI como una herramienta para evaluar la propuesta, y

para finalizar la estructura del informe, presentamos las Conclusiones y Recomendaciones de cierre del informe.

Por ultimo solo me queda agradecer a las personas que en forma desinteresada me apoyaron a culminar este informe entre ellas destacar a mi asesora Zoila Córdova y a la Universidad de Ciencias y Humanidades por el apoyo brindado para el desarrollo del presente informe.

# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

Como respuesta a los tiempos actuales de intenso cambio y competencia, las organizaciones educativas se han visto obligadas a aumentar su eficacia, a desarrollar a plenitud sus capacidades y agregar valor a sus estudiantes y demás grupos de interés. Para esto, han tenido que revisar y reestructurar sus procesos claves, desplegar su imaginación y anticiparse a las futuras demandas de la sociedad.

Al revisar los procesos en la Universidad de Ciencias Humanidades se identifica que en el Área de Mantenimiento se desarrolla procesos claves que se encuentran ligados directamente con la satisfacción de los estudiantes e interesados. Este hecho no es un caso particular por ello que las instituciones educativas a nivel mundial, comienzan a reconocer la trascendencia de la gestión de Mantenimiento en sus instalaciones debido a los requerimientos cada vez más exigentes de los diversos grupos de interés.

El plan de Gestión de Mantenimiento que se propone para la infraestructura de servicios de soporte académico de la UCH, tiene como base los modelos de calidad reconocidos a nivel mundial y los modelos de mantenimiento que se aplicaran de acuerdo al contexto y la necesidad de los equipos.

La implementación del plan de Gestión de Mantenimiento tiene como perspectiva en un futuro inmediato lograr la certificación ISO de la UCH. Consideramos que la Certificación ISO garantiza el lineamiento estratégico que tiene la alta dirección.

## **1.1 Antecedentes**

La Universidad de Ciencias y Humanidades inicia sus actividades el año 2008, siendo una Universidad nueva no tiene elaborado un plan de mantenimiento para la infraestructura de soporte académico, esto se debe a la prevalencia del pensamiento tradicional de que los equipos nuevos no fallan, además por el desconocimiento de la importancia que tiene el contar con un plan de mantenimiento para la infraestructura educativa. Como consecuencia delo anterior, las fallas o averías que se presentan se vienen resolviendo de forma reactiva e improvisada, y es administrada por el área de logística. Esta ausencia de planificación viene generando una serie de insatisfacciones en los estudiantes. Por consiguiente, se hace necesario el planteamiento de la propuesta de un plan de gestión de Mantenimiento.

Para una garantía de satisfacción de estudiantes e interesados, es necesario elaborar un plan de Gestión de Mantenimiento elaborado bajo un modelo de calidad.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo general**

Diseñar una propuesta de Plan de Gestión de Mantenimiento para la infraestructura de los servicios de soporte académico de la UCH.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- a) Diseñar un Plan de Gestión de Mantenimiento para el rubro de soporte académico de los servicios académicos que presta la UCH, basado en conceptos de calidad.
  
- b) Identificar la infraestructura de soporte académico de mayor criticidad que involucra directamente a las actividades académicas.
  
- c) Consolidar la aplicabilidad de un modelo de calidad a la Gestión de Mantenimiento en una institución educativa.

### **1.3 Alcance**

La propuesta del Plan de Gestión de Mantenimiento se aplicará a la infraestructura de soporte académico de mayor criticidad, que involucra directamente a las actividades académicas, como las aulas, los laboratorios, el área de sistemas y servicios higiénicos.

El área de sistemas como responsable directa del funcionamiento de las computadoras fotocopiadoras y proyectores de la institución, deberá integrarse al plan de mantenimiento que se va a desarrollar.

La propuesta de enfoque de calidad se aplicará a la gestión de mantenimiento mediante el empleo del Modelo de Calidad de Malcom Baldrige, modelo de calidad reconocido a nivel mundial y que han obtenido premios a su excelencia.

El modelo a utilizar no ha sido desarrollado para rubros académicos educativos, por tal razón se realizará una adaptación del modelo, seleccionándose las propuestas que formula el modelo y que se adecuen a una institución educativa.

Al no existir un historial de fallas de los equipos de soporte académico de la UCH los criterios para elaborar el plan de gestión de Mantenimiento se basarán en la recomendación que nos brindan los fabricantes de equipos así como la experiencia de otras instituciones educativas. Para determinar la conformidad de los estudiantes se empleará como instrumento de indagación el análisis causa raíz de la satisfacción de los de los estudiantes e interesados en las diversas áreas donde se encuentren los equipos e infraestructura involucrada.

#### **1.4 Justificación del estudio**

El desarrollo científico-tecnológico de la presente época, posibilita el desarrollo del paradigma científico-tecnológico, que se caracteriza por “asumir el conocimiento científico como insumo principal del desarrollo tecnológico”. La producción de conocimiento generado en los centros de investigación y universidades, se aprovecha para lograr la obtención de un producto y su venta en el mercado, con una amplia recuperación de su costo, a través de grandes ganancias. Lo anterior trae como consecuencia, cambios en los procesos productivos y en la organización social del trabajo.

La nueva organización social del trabajo toma en cuenta el conocimiento como factor de la producción, al igual que el capital y el trabajo. El capital

humano tiende a considerarse como factor de invención y adaptación de nuevas tecnologías.

Un nuevo enfoque de productividad, en cualquier organización debe obtenerse como consecuencia de un compromiso encabezado por la alta gerencia, para establecer un programa de mejora permanente de la calidad de los bienes y los servicios producidos, que involucre al universo entero de la organización: trabajadores de producción, directivos, proveedores, clientes.

Es importante que el personal cuente con el perfil adecuado y/o el compromiso institucional, de lo contrario se presentará deficiencias en la calidad de los servicios y altos costos de operación, limitando el proceso de certificación bajo estándares internacionales.

La Universidad de Ciencias y Humanidades desde que inicia sus actividades, no cuenta con un programa sistemático de mantenimiento, pero conocedora del nuevo enfoque de productividad, de satisfacción a estudiantes e interesados, en su plan institucional para el año 2009 tiene como una prioridad importante la implementación de un plan de gestión de mantenimiento para que mediante personal capacitado la infraestructura de soporte académico opere en condiciones óptimas, y contribuya a la oferta de servicios de calidad.

En la figura N° 1.1 se puede apreciar el frontis de la UCH



**Figura Nº 1.1- Frontis de la UCH**

## **CAPITULO II**

### **DESCRIPCION DE LA EMPRESA**

#### **2.1 Generalidades**

La Universidad de Ciencias y Humanidades es una organización privada que da inicio a sus actividades educativas el año 2008, como respuesta a la necesidad del País de contar con un recurso humano comprometido con su desarrollo tanto en las áreas de ciencias como en el área de humanidades.

La Asociación Civil Universidad de Ciencias y Humanidades, es una persona jurídica sin fines de lucro, cuyo objetivo esencial es la administración y gestión de la Universidad de Ciencias y Humanidades. Se encuentra integrada por docentes, alumnos, graduados, y también por trabajadores no docentes.

La promotora y fundadora de la Asociación Civil Universidad de Ciencias y Humanidades es la Asociación Civil "Instituto de Ciencias y Humanidades".

Por resolución 0411 de CONAFU del 16 de diciembre del 2006 se autoriza el funcionamiento de la Universidad de Ciencias y Humanidades, con lo cual se da inicio a las actividades de acuerdo a su estatuto aprobado e inscrito debidamente en los registros públicos.

La Universidad de ciencias y Humanidades asume el compromiso de formar personas que busquen el bien común entre su semejantes ello se observa claramente en el planteamiento de su Visión Misión.

### **Visión**

Ser una universidad de alto nivel académico, innovadora, que educa, investiga y promueve la cultura y el desarrollo del país, reconocida por la calidad de sus servicios.

### **Misión**

Formar profesionales de alto nivel académico y elevado sentido ético, emprendedores, capaces de asumir los desafíos de la sociedad en permanente cambio y contribuir en la solución de los problemas.

### **Objetivos**

- Formar profesionales de alta calidad científica, humanística y tecnológica que contribuyan con el desarrollo y bienestar del país.
- Promover y realizar investigación científica, humanística y tecnológica, teniendo en cuenta la problemática local, regional y nacional.
- Extender su área de acción, sus servicios a la comunidad y promover su desarrollo integral.
- Desarrollar una firme conciencia en la defensa, fortalecimiento y difusión del patrimonio cultural del país

### **Principios**

- Búsqueda de la verdad, producción y difusión de nuevos conocimientos fomentando el estudio de la realidad.

- Libertad de pensamiento, de crítica, de expresión y de cátedra como manifestaciones del pluralismo intelectual.
- Defensa de los Derechos Humanos, de la Justicia Social y de la Paz Mundial. El rechazo de toda forma de intolerancia, discriminación y dependencia. El respeto al pluralismo ideológico, político y religioso.
- Participación democrática a todo nivel, orientada al cumplimiento de los fines institucionales en su proyección a la sociedad.
- Preocupación por la problemática universitaria y atención permanente a la realidad económica, política y social del país.
- Proyección social universitaria, entendida como la transmisión recíproca de los conocimientos, valores y producción cultural entre la Comunidad y la Universidad.
- Vinculación estrecha de la teoría y la práctica como base de la formación profesional y del proceso

### **Valores**

- **Responsabilidad.** Obligación de responder por sus propios actos y capacidad de reconocer y aceptar las consecuencias de un hecho realizado libremente.
- **Equidad.** Dar a cada uno lo que le corresponde o pertenece.
- **Libertad.** Facultad que se disfruta en las instituciones o naciones de hacer y decir hasta los límites señalados por las leyes y las buenas costumbres
- **Veracidad.** Decir, usar y profesar siempre la verdad.
- **Solidaridad.** Adhesión a la causa de otros, en una comunidad de intereses y responsabilidades.

Ofrece a los estudiantes los servicios de Orientación y Consejería Estudiantil con un Psicólogo y una Asistente Social, quienes coordinan con los docentes tutores en cada Carrera Profesional a fin de realizar un adecuado seguimiento académico de los estudiantes para conocer y ayudarlos en sus problemas y necesidades conductuales, de orden personal, social, familiar o de rendimiento académico. Cada alumno se registra debidamente en una ficha socio-económica y de seguimiento, coadyuvando hacia la meta de una evaluación integral. En la figura N° 2.1 se puede apreciar la oficina de orientación y consejería los estudiantes.



**Figura N° 2.1- Oficina de Servicio de Orientación y Consejería**

La orientación y consejería se brinda de manera personalizada o de acuerdo con cada una de las situaciones planteadas. Se busca que el estudiante confíe en la institución para en conjunto resolver los problemas

### **Oferta de servicios educativos**

## **Oferta de servicios educativos**

### **❖ Carreras profesionales**

Las carreras profesionales que se ofrecen tienen una duración de 5 años siendo las siguientes, las que se ofrecen actualmente

- ✓ Ingeniería Electrónica
- ✓ Ingeniería de Sistemas
- ✓ Educación
- ✓ Contabilidad
- ✓ Enfermería

### **❖ Programas y cursos complementarios**

Con la finalidad de que el estudiante cuente con las herramientas necesarias para trabajar sus materiales, presentaciones, y se encuentre a la vanguardia del desarrollo tecnológico, se le brinda cursos de Ofimática (manejo de Procesadores de Textos, hojas de Calculo, Presentadores Gráficos, etc.) además de técnicas de Programación. Así mismo para que se pueda interrelacionar en este mundo globalizado, es necesario que el estudiante aprenda otros idiomas además del castellano, para ello se le brinda cursos de ingles tanto en niveles básicos como avanzados.

## **Estrategias generales**

La universidad de Ciencias y Humanidades ingresa al mercado asumiendo conscientemente el papel protagónico que deben cumplir las universidades en el desarrollo del País y por ende de la humanidad. Por consiguiente para cumplir con este compromiso la UCH desarrollará políticas innovadoras de

mejoramiento continuo en los diversos procesos que se dan dentro de la universidad.

### **Orientación a la calidad**

La universidad de Ciencias y Humanidades es una organización que tiene una política de mejora continua en todos sus niveles de organización.

Por ser una organización muy joven, aun no adopta un programa formal de calidad. Sin embargo la UCH se encuentra planificando varios frentes de trabajo, a fin de ir ejecutando los principios básicos de calidad en las organizaciones, estos programas se mencionan a continuación:

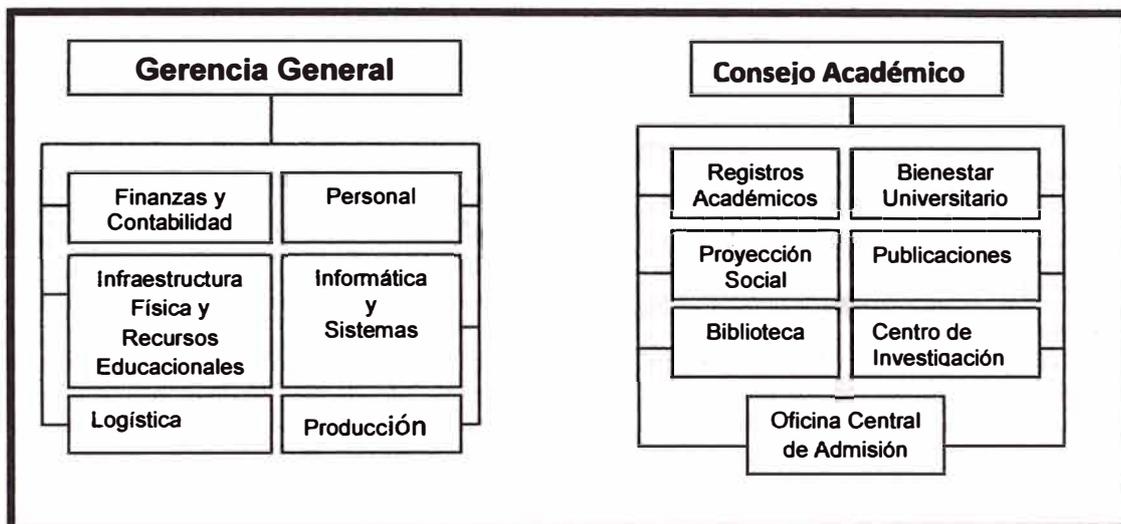
- Identificar un mapa de procesos y normalizar cada uno de ellos
- Utilizar las herramientas de calidad en los diversos procesos
- Capacitación continúa del personal.
- Medición de Calidad
- Gestión por indicadores.

## **2.2 Organización**

La Universidad de Ciencias y Humanidades organizativamente presenta una estructura matricial, se encuentra dividida en dos áreas, una a cargo de la Gerencia General que tiene por componentes las oficinas de: Finanzas y Contabilidad, Infraestructura Física y Recursos Educativos, Logística, Personal, Informática y Sistemas y Centro de Producción. La otra área esta a cargo del Consejo Académico y la componen las siguiente Oficinas: Registros Académicos, Proyección Social, Biblioteca, Bienestar Universitario, Publicaciones, Centro de Investigación y la Oficina Central de Admisión.

En la figura N° 2.2 se presenta el organigrama de las oficinas mencionadas.

El organigrama general de la UCH se presenta en el Anexo N°1.



**Figura 2.2- Organigrama de las principales Áreas de la UCH**

### **2.3 Descripción de la infraestructura de la UCH**

Las Universidad de Ciencias y Humanidades se encuentra ubicada el distrito de Los Olivos a la altura de cruce entra la Av. Universitaria y la Panamericana Norte. El edificio de la Universidad tiene 8 pisos más un sótano.

En el Sótano se encuentran ubicados los laboratorios de ingeniería y de enfermería, contando cada uno de ellos con un área de 120 metros cuadrados. Adicionalmente se encuentra la biblioteca de unos 250 metros cuadrados.

En el primer piso se ubican las oficinas administrativas, oficinas académicas y la sala de profesores que se puede apreciar en la figura N° 2.3

En el segundo piso se encuentra la oficina de infraestructura y recursos educativos. En este piso también se encuentra el auditorio de 250 metros cuadrados y la sala de cómputo de 200 metros cuadrados.

En el tercer piso se encuentran las aulas de clase, en total son seis aulas. Cada aula presenta carpetas personales, pizarras acrílicas, y demás se encuentran equipadas con computadoras y proyectores multimedia. Los detalles son iguales hasta el séptimo piso. En el piso ocho se tiene aulas libres para el estudio en grupo, y para deportes de sala.



**Figura N° 2.3- Sala de Profesores**

Cada piso además del sótano se encuentra implementado con servicios higiénicos tanto para hombres como para mujeres. Cada servicio presenta un área de 20 metros cuadrados. El almacén de mantenimiento de cada piso tiene un área de 6 metros cuadrados. En el segundo, cuarto y séptimo piso se encuentran ubicados los cafetines. El edificio se encuentra rodeado por jardines y un polideportivo. El ingreso al edificio es muy amplio y además se

encuentra una oficina donde se brinda información permanente a los interesados.

Más detalles de la descripción de la infraestructura se presenta en el anexo

#### **2.4 Aspectos del Mantenimiento en la UCH**

La responsabilidad del mantenimiento de las instalaciones de la UCH recae en el departamento de Infraestructura y Recursos Educativos, oficina que presenta cuatro secciones de trabajo:

- Área de Seguridad, cuya función es coordinar con una compañía especializada de seguridad.
- Área de limpieza, que se encarga del personal y la programación de las tareas de limpieza
- Coordinación con el Taller de mantenimiento
- Coordinación de actividades de mejora de las instalaciones, equipos de laboratorios y de cómputo.



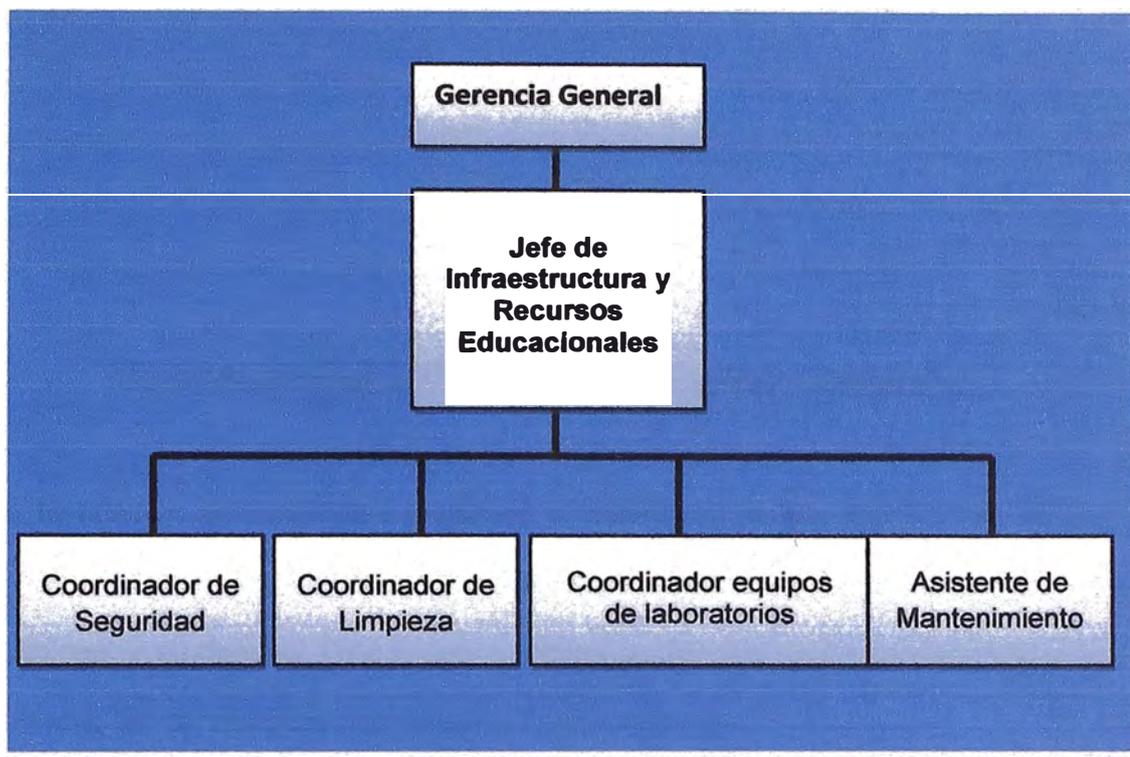
**Figura N° 2.4- Área de Sistemas**

El área de Infraestructura y Recursos Educativos, para el desarrollo de sus actividades cuenta con dos técnicos de mantenimiento en dos turnos de trabajo en la mañana y en la noche, los mismos se encargan de operaciones menores de mantenimiento consistentes en verificar la disponibilidad de los equipos de laboratorio, y de dejarlos operativo. Se encarga del área de sistemas, Figura N° 2.4 (PC, multimedia, fotocopiadoras) encargado de la iluminación y gasfitería. También son los encargados de inspeccionar visualmente el equipo de bomba de agua, la planta de emergencia de electricidad, subestación eléctrica, Ascensores, y sistema contra incendios. Existen equipos cuya operatividad y mantenimiento lo realizan empresas externas, estos equipos son los siguientes:

- Ascensores
- Planta de Emergencia eléctrica
- Sistema contra incendios (Aspersores, extintores y tanques).

Para la realización de estas actividades, el área, únicamente cuenta con cuatro personas a tiempo completo, debido a una política de tercerización que tiene la UCH para el desarrollo de sus actividades.

La jefatura se encuentra a cargo de un profesional con formación en Administración y depende directamente de la Gerencia General. En la figura N° 2.5 se presenta el organigrama de la Oficina de Infraestructura y Recursos Educativos.



**Figura N° 2.5 Organigrama de la Oficina de Infraestructura y Servicios Educativos**

### **CAPÍTULO III**

#### **GENERALIDADES SOBRE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO**

Toda instalación se encuentra expuesta al deterioro, ya sea por su normal uso, operación inadecuada, deficiencias en su montaje, especificaciones técnicas mal concebidas, y su desuso. Este proceso, obliga a disponer acciones encaminadas a restablecer las condiciones normales de funcionamiento.

Las empresas deben cumplir con la función social de aportar bienestar a la comunidad, la gestión del mantenimiento es un instrumento que permite conjugar los conceptos anteriores, mediante la aplicación de técnicas de ingeniería y estrategias que generen un margen de contribución a las utilidades de la empresa.

#### **3.1 Concepto de mantenimiento**

El cuadro siguiente muestra el cambio producido en el concepto de Mantenimiento:

<b>ANTES</b>	<b>AHORA</b>
Sirve para preservar el activo fijo	Sirve para preservar la "función del activo fijo"
El mantenimiento rutinario tiene como objetivo la prevención de fallas.	El mantenimiento rutinario tiene como objetivo la reducción o eliminación de los efectos de los fallos
El objetivo primario de la función de mantenimiento, es optimizar la disponibilidad de la planta al mínimo costo	El mantenimiento afecta a todos los aspectos del negocio; riesgo, seguridad, integridad ambiental, eficiencia energética, calidad del producto y servicio al cliente. No solo la disponibilidad y los costos

### **3.2 Objetivos del mantenimiento**

Conseguir el máximo nivel de efectividad en el funcionamiento del sistema productivo y de servicios, con la menor contaminación del medio ambiente y mayor seguridad para el personal al menor costo posible. Para lograrlo, la organización del mantenimiento debe estar encaminada al consecución de los siguientes objetivos.

- Optimización de la disponibilidad del equipo productivo
- Disminución de los costos de mantenimiento
- Optimización de los recursos humanos
- Maximizar la vida de la maquina
- Evitar accidentes y aumentar la seguridad de las personas

### **3.3 Modelos de gestión de mantenimiento**

Entre los modelos de gestión de mantenimiento se encuentran los siguientes

#### **3.3.1 Mantenimiento correctivo**

Consiste en la corrección de las averías o fallas de las maquinas, equipos o instalaciones, cuando estos se presentan, y no se atienden de forma planificada.

Esta forma de mantenimiento impide el diagnostico fiable de las causas que provocan la falla, pues se ignora si el fallo se produjo por mal trato, por abandono, por desconocimiento del manejo, por desgaste natural, etc.

El ejemplo de este tipo de mantenimiento correctivo es la habitual reparación urgente tras una avería que obligó a detener el equipo o maquina dañada.

El mantenimiento correctivo se encuentra orientado a las actividades de mantenimiento menor.

### **3.3.2 El Mantenimiento Preventivo**

Es un mantenimiento basado en principios básicos, que permite la adecuación, diseño y aplicación a las propias necesidades de cada usuario, según sea el tipo de empresa, de maquinas o equipos, siguiendo los siguientes principios básicos del mantenimiento preventivo.

#### **Principios básicos del Mantenimiento Preventivo.**

- Inspecciones programadas para buscar evidencia de falla de equipos o instalaciones, para corregirlas en un lapso de tiempo que permita programar la reparación, sin que haya paro intempestivo.
- Actividades repetitivas de Inspección, lubricación, calibraciones, ajustes y limpieza.
- Programación de las actividades repetitivas en base a frecuencias diarias, semanales, quincenales, mensuales, anuales, etc.
- Programación de actividades repetitivas en fechas calendario perfectamente definidas, siguiendo la programación de frecuencias de actividades, que deberán respetarse o

reprogramarse en casos excepcionales (Ajuste de Programa Preventivo por reciclaje de actividades).

El Control de esas actividades repetitivas se realiza en base a los siguientes formatos:

Ficha Técnica - Ordenes o Solicitud de Trabajo - Hoja de Vida o Registro Histórico - Programa de Inspección - Programa de Lubricación - Programa de Calibraciones – Programa de Operaciones – Programa de Renovaciones, etc.

#### **Ventajas de un Programa de Mantenimiento Preventivo**

- ✓ Con el tiempo se disminuyen los paros imprevistos de equipos ocurridos en un escenario de Mantenimiento Reactivo y / o Correctivo, los que son reemplazados por paros programados.
- ✓ Se mejora notoriamente la **Eficiencia** de los equipos y por tanto el de la producción.
- ✓ Se mejora notablemente la imagen del Departamento de Mantenimiento, al entregarse reparaciones mucho más confiables.
- ✓ Después del tiempo de estabilización del Programa, se obtiene una reducción real de costos:
- ✓ Se disminuye el número de las fallas repetitivas.
- ✓ Se disminuye el tiempo de parada por duplicación de reparaciones: una para desmontar el equipo y otra para repararlo adecuadamente.
- ✓ Se disminuye el tiempo de paradas por grandes reparaciones, al programarse oportunamente las fallas menores.

- ✓ Se cuenta con un mejor control del trabajo debido a la utilización de programas y procedimientos adecuados.
- ✓ Se disminuyen las pérdidas Por menores costos de producción, al tener menor cantidad de productos defectuosos, debido a la correcta graduación de los equipos.
- ✓ Se disminuyen los pagos por tiempo extra al disminuir los paros intempestivos.
- ✓ Por disminución de accidentes durante la ejecución de mantenimientos, debido al trabajo programado según procedimientos escritos y no trabajos de emergencia bajo alta presión, para entregar el equipo lo más pronto posible.

### **Recomendaciones para establecer un Programa de Mantenimiento Preventivo**

Para establecer con éxito un Programa de Mantenimiento Preventivo, se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- ✓ Recoger toda la información histórica posible de tiempo de paro de las máquinas. Para poder establecer bases contra las que se puedan comparar los beneficios del programa preventivo a desarrollar.
- ✓ Realizar un examen detallado de todos los equipos para determinar:
- ✓ Que equipos requieren tanto Mantenimiento Correctivo programado, que justifiquen más bien su reemplazo u obsolescencia.

- ✓ Que equipos formarán parte del Programa inicial de Mantenimiento Preventivo
- ✓ Que trabajos se deben efectuar
- ✓ Cual seria el costo del Mantenimiento Correctivo programado para los, equipos seleccionados.
- ✓ Cual seria el tiempo y las necesidades de personal para realizar el correctivo, programado y el Programa de Mantenimiento Preventivo programado
- ✓ Realizar mantenimiento correctivo programado inicial, a los equipos seleccionados, para que una vez iniciado el Programa de Mantenimiento Preventivo, no empiecen a fallar intempestivamente y alteren totalmente las frecuencias y fechas programadas de trabajos.
- ✓ Establecer Costos separados del programa de actualización de equipos o mantenimiento correctivo programado inicial.
- ✓ Realizar la Codificación o sea, dar un número de identificación a todos los equipos de la planta, de acuerdo a normas previamente establecidas, de preferencia en concordancia con el Sistema Nacional Contable, que apertura códigos o pre fijos a los activos de las empresas productivas.
- ✓ Seleccionar los equipos que entrarán en el Programa de Mantenimiento Preventivo, dejando el resto de equipos, con la forma tradicional de mantenimiento que se esté llevando hasta ese momento.
- ✓ Diseñar los formatos de Ficha Técnica - Ordenes de Trabajo – Registro Histórico - Formato de Inspección - Programación de

Inspecciones - Programación de Lubricación - Programación de Operaciones – Parada y Renovación – Programa de Calibraciones.

- ✓ Estructurar un programa inicial de Frecuencias y Fechas Calendario para las actividades repetitivas de Mantenimiento Preventivo, para los equipos seleccionados, de uno 6 meses de duración, al final de los cuales se evaluarán los resultados del programa contra el histórico de paros de los equipos, para introducir los ajustes correctivos necesarios (Ajuste de Programa Preventivo), o para incluir nuevos equipos.

### **3.3.3 Mantenimiento Predictivo**

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. Esta 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 de forma periódica o continua, en función de tipos de equipo, sistema productivo, etc.

Para ello, se usan instrumentos de diagnóstico, aparatos y pruebas no destructivas, como análisis de lubricantes, comprobaciones de temperatura de equipos eléctricos, etc.

**Ventajas más importantes del mantenimiento predictivo:**

- ✓ Las fallas se detectan en sus etapas iniciales por lo que se cuenta con suficiente tiempo para hacer la planeación y la programación de las acciones correctivas (mantenimiento correctivo) en paros programados y bajo condiciones controladas que minimicen los tiempos muertos y el efecto negativo sobre la producción y que además garanticen una mejor calidad de reparaciones.
- ✓ Las técnicas de detección del mantenimiento predictivo son en su mayor parte técnicas "on-condition" que significa que las inspecciones se pueden realizar con la maquinaria en operación a su velocidad máxima
- ✓ Reduce los tiempos de parada.
- ✓ Permite seguir la evolución de un defecto en el tiempo
- ✓ Optimiza la gestión del personal de mantenimiento.
- ✓ La verificación del estado de la maquinaria, tanto realizada de forma periódica como de forma accidental, permite confeccionar un archivo histórico del comportamiento mecánico.
- ✓ Conocer con exactitud el tiempo límite de actuación que no implique el desarrollo de un fallo imprevisto. Toma de decisiones sobre la parada de una línea de máquinas en momentos críticos.
- ✓ Confección de formas internas de funcionamiento o compra de nuevos equipos. Permitir el conocimiento del historial de actuaciones, para ser utilizada por el mantenimiento correctivo.
- ✓ Facilita el análisis de las averías.
- ✓ Permite el análisis estadístico del sistema

**Técnicas de mantenimiento predictivo.**

El requisito para que se pueda aplicar una técnica predictiva es que la falla incipiente genere señales o síntomas de su existencia, tales como; alta temperatura, ruido, ultrasonido, vibración, partículas de desgaste, alto amperaje, etc.

Las técnicas para detección de fallas y defectos en maquinaria varían desde la utilización de los sentidos humanos (oído, vista, tacto y olfato), la utilización de datos de control de proceso y de control de calidad, el uso de herramientas estadísticas, hasta las técnicas de moda como; el análisis de la vibración , la termografía, la tribología, el análisis de circuitos de motores y el ultrasonido.

**Efectividad del mantenimiento predictivo:**

Para que un programa de mantenimiento predictivo se considere efectivo este debe incrementar la confiabilidad (reliability) y el desempeño operacional de la maquinaria mientras que al mismo tiempo se reducen costos de producción incluyéndose los costos de mantenimiento.

Para diseñar e implementar un programa de mantenimiento predictivo efectivo es necesario determinar en que; Equipos, Máquinas o Procesos se justifica la implementación del programa tanto técnica como económicamente.

**Para lograr esto se requiere:**

- ✓ Conocer los diferentes modos de falla y los efectos negativos que estos causan sobre la maquinaria – Análisis RCM.

- ✓ conocer las ventajas y limitaciones de las diferentes técnicas de mantenimiento predictivo para así seleccionar la técnica más aplicable y justificable económicamente.
- ✓ contar con un equipo de técnicos altamente competentes en las técnicas de mantenimiento predictivo.
- ✓ Cambiar la cultura de mantenimiento reactivo a cultura de mantenimiento proactivo.

**Pasos para la implementación del mantenimiento predictivo:**

- ✓ Seleccionar el equipo crítico. (Análisis de Criticidad).
- ✓ Efectuar análisis de fallas y efecto FMEA o RCM
- ✓ Determinar los parámetros factibles a monitorear.
- ✓ Seleccionar la técnica y el método de mantenimiento predictivo.
- ✓ Definir quién tendrá la responsabilidad de llevar a cabo el mantenimiento predictivo.
- ✓ Elaborar la justificación económica del programa de mantenimiento predictivo.
- ✓ Elaborar los procedimientos detallados de las rutinas de mantenimiento predictivo
- ✓ Capacitar y entrenar al personal en la metodología y técnicas del mantenimiento predictivo.
- ✓ Dar el inicio oficial al programa de mantenimiento predictivo.
- ✓ Realizar el seguimiento e informes de Control

#### **3.3.4 Mantenimiento Proactivo**

El Mantenimiento Proactivo es una técnica que esta enfocada en la identificación y corrección de las causas que originan las fallas en los

equipos, componentes e instalaciones industriales, esta técnica implementa soluciones que atacan la causa de los problemas, más no los efectos.

El Mantenimiento Proactivo solo es viable en una organización que cuente con los recursos disponibles, una planificación que permita acortar sus tareas programadas, el coste inherente, y una motivación de los recursos humanos destinados a esta función.

Este Mantenimiento tiene como fundamento los principios de solidaridad, colaboración, iniciativa propia, sensibilización, trabajo en equipo, de modo tal que todos los involucrados directa o indirectamente en la gestión del mantenimiento deben conocer la problemática del mantenimiento, es decir, que tanto técnicos, profesionales, ejecutivos, y directivos deben estar conscientes de las actividades que se llevan a acabo para desarrollar las labores de mantenimiento. Cada individuo desde su cargo o función dentro de la organización, actuará de acuerdo a este cargo, asumiendo un rol en las operaciones de mantenimiento, bajo la premisa de que se debe atender las prioridades del mantenimiento en forma oportuna y eficiente. El mantenimiento proactivo implica contar con una planificación de operaciones, la cual debe estar incluida en el Plan Estratégico de la organización. Este mantenimiento a su vez debe brindar indicadores (informes) hacia la gerencia, respecto del progreso de las actividades, los logros, aciertos, y también errores.

Cuando sumamos los costos de mantenimiento en las empresas de hoy, tenemos que sumar más que repuestos, aceites, herramientas y mano de obra. El costo mayor para la mayoría de las empresas es la pérdida de producción durante el tiempo que el equipo o la planta están parados para la reparación. Es por estos costos altos que las plantas exitosas están tratando de ser proactivas en su mantenimiento, tratando de romper el hábito de reparar las cosas cuando se rompen y diseñar su programa de mantenimiento para eliminar o minimizar las fallas. Esto requiere un diseño de programas de mantenimiento que extiendan el intervalo entre reparaciones o paradas para cambios de aceites o piezas.

La mayor reducción en el presupuesto de mantenimiento viene de la aplicación de tres principios:

- ✓ Por cada falla hay una causa.
- ✓ Siempre hay una mejor manera de hacerlo o un mejor producto para usar.
- ✓ Si otra empresa similar puede obtener mejores resultados, nosotros también podemos (Benchmarking).

El Mantenimiento Proactivo esta basado en tres principios:

- ✓ Mejora de los Procedimientos antes de que causan fallas.
- ✓ Evitar Paradas del equipo para mantenimiento correctivo.
- ✓ Aumentar el Intervalo entre intervalos para mantenimiento preventivo.

### **3.3.5 Mantenimiento productivo total (TPM)**

El Mantenimiento Productivo Total (TPM), consiste en una estrategia destinada a elevar la productividad mejorando el mantenimiento y las prácticas correspondientes. Se le reconoce como una excelente herramienta para aumentar la productividad, la capacidad y el trabajo en equipo en una compañía manufacturera. Sin embargo, el entorno cultural en el que se desarrolló la estrategia del TPM puede ser distinto del existente en una planta típica que no sea norteamericana, y por ello exige otras consideraciones.

El TPM lo desarrolló Seiichi Nakajima en Japón. Por su origen japonés, la estrategia correspondiente atribuye un alto valor al trabajo en equipo, a los proyectos realizados por acuerdo común y a una mejora constante. Este procedimiento tiende a ser más estructurado desde el punto de vista de su estilo cultural: todo el mundo comprende su misión y, por lo general, actúa según un protocolo asumido. El trabajo en equipo está muy valorado, mientras que el individualismo es objeto de desaprobación. La génesis básica que subyace en la estrategia del TPM japonés es una cuestión de gran relevancia que hay que comprender

Cuando el TPM se aplica a una determinada planta manufacturera, lo cual es especialmente cierto si ésta es norteamericana, porque la cultura de este país tiende a otorgar más valor al individualismo. Tiende además a distinguir a quien tiene capacidad de gestión para resolver una crisis, a los que se muestran a la altura de las circunstancias, y a quienes aceptan retos aparentemente

insuperables y salen airoso de ellos. Esto no quiere decir que el TPM se enfrente a impedimentos excesivamente graves ni que sea un procedimiento ineficaz en una fábrica no japonesa. Todo lo contrario: cuando el personal directivo de una organización ha manifestado abiertamente que el éxito de ella es más importante que el individuo sin dejar de reconocer las contribuciones individuales, puede desarrollarse una cultura empresarial orientada al trabajo en equipo que trascienda la tendencia a la cultura individualista y haga más probable el éxito.

El Mantenimiento Productivo Total es aquel en el que considera que todas las actividades de mantenimiento deben ser productivas y deben dar lugar a aumentos de producción. Es una filosofía o forma de pensar, que cambia nuestras actitudes en la búsqueda de la eficiencia y mejora continua de la maquinaria y de su entorno.

El TPM se sustenta en 3 principios básicos:

TPM = Principio Preventivo + Principio cero Defectos + Participación de Todos

El principio Preventivo implica implementar todos los programas y buscar los recursos necesarios para prevenir que:

- Los equipos fallen
- Que se oculten los problemas
- Que se presenten pérdidas de cualquier tipo
- Que se presenten accidentes
- Que se presenten defectos de calidad

El principio cero defectos implica implementar todos los programas y buscar los recursos necesarios para conseguir:

- Cero defectos: 100 % Productos de Calidad
- Cero paradas de equipos: Cero paradas no planeadas
- Cero incidentes: Cero accidentes,
- Cero desperdicios: Ningún reproceso, ninguna pérdida de tiempo.

Uso electivo de las destrezas y recursos.

Participación de todos implica involucrar a todo el personal de la empresa en las múltiples tareas que se derivan de los programas de TPM.

Todos trabajarán como un solo equipo tras una meta común, que es la licencia en todas las actividades y en la búsqueda de la mejora continua de las maquinarias. Cada persona será líder de un proyecto o tarea específica, con roles que se pueden intercambiar según las necesidades de los programas de TPM.

El Mantenimiento Total Productivo se encuentra soportado por 10 grandes pilares o Programas generales:

- Liderazgo
- Organización
- Enfoque en el mejoramiento continuo
- Mantenimiento autónomo
- Mantenimiento progresivo
- Educación y entrenamiento
- Manejo inicial del equipo
- Calidad de mantenimiento

- Administración y soporte: TPM de oficinas.
- Higiene, seguridad industrial y manejo ambiental

### **Administración y soporte: TPM de oficinas**

La técnica de las 5 eses:

Similarmente al Mantenimiento Total Productivo TPM enfocado hacia la Producción, el TPM Administrativo se basa en la implementación de las '5 S' o 5 etapas de mejoramiento:

#### **Etapas 1: Seiri (Ordenar y Seleccionar)**

Consiste en retirar del sitio todos los objetos que no son necesarios, dejando únicamente lo necesario, en las cantidades necesarias y solas cuando es necesario.

#### **Etapas 2: Seiton (Organizar y Situar)**

Es el arreglo de los elementos necesarios, de manera que sean fáciles de usar y que se encuentren marcados de tal forma que sean fáciles de encontrar y quitar.

#### **Etapas 3: Seiso (Limpiar y Sanear)**

Eliminar cualquier desperdicio, suciedad o material extraño al sitio de trabajo, para conseguir lo siguiente:

- ✓ Mantener limpio los equipos y. mejorar su eficiencia.
- ✓ Mantener limpias las paredes, pisos y demás elementos del área.
- ✓ Detectar y eliminar los focos de generación de suciedad y contaminación

#### **Etapas 4: Selketsu (Sostener y Estandarizar)**

Es el estado que existe cuando se mantienen y permanecen las tres primeras etapas, contribuyéndose a:

- ✓ Mejorar el entorno de trabajo
- ✓ Mantenimiento de cero accidentes
- ✓ Mantener las tres primeras 'S', para establecer procedimientos de estandarización.

#### **Etapas 5: Shitsuke (Disciplinar y Seguir)**

Consiste en ejecutar los procedimientos correctos de limpieza y mantenimiento y hacerlos un hábito para así conseguir:

- ✓ Sostener y promover mejoramientos
- ✓ Estricto cumplimiento de acciones
- ✓ Disminuir errores y tiempos
- ✓ Mejorar las relaciones humanas
- ✓ Desarrollar el medio para futuros mejoramientos.

### **3.4 Concepto de Calidad**

El concepto de calidad considerado en el presente trabajo proviene del Organismo Internacional de Normalización ISO, que en su norma 8402 define la calidad como la totalidad de características de una entidad que le confiere la capacidad para satisfacer necesidades explícitas e implícitas .

La norma precisa que la entidad es una organización, sea que se llame empresa o institución, producto o proceso. Complementando esta definición, se considera que las necesidades explícitas se definen mediante una relación contractual entre clientes y proveedores, mientras que las

necesidades implícitas se definen según las condiciones que imperen en el mercado.

Los elementos que conforman las necesidades, básicamente son la seguridad, la disponibilidad, la confiabilidad, la facilidad, la economía (precio) y el ambiente. Estas necesidades, excepto el precio, se definen traduciendo aspectos y características necesarias para la presentación de un buen servicio.

### **3.5 Modelo de calidad Malcolm Baldrige**

El modelo de calidad Malcolm Baldrige fue implementado por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST en inglés) del Departamento de Comercio de los EEUU en 1988. Los Criterios Baldrige fueron desarrollados a raíz de la creación del Premio Nacional de Calidad Malcolm Baldrige (MBNQA) por el presidente de los Estados Unidos de América, Ronald Reagan, en 1987. Dado su gran éxito y habiéndose constituido como el más importante catalizador de la transformación de los negocios en los Estados Unidos, al estimular el incremento del conocimiento sobre los métodos de mejora de la calidad. El presidente Clinton extendió el premio a los sectores de asistencia sanitaria y educación, en 1998 y 1999 respectivamente (NIST, 2005).

El Modelo Malcolm Baldrige ó de la Excelencia, constituye una valiosa herramienta para la realización de autoevaluaciones organizacionales, además de proporcionar retroalimentación a los usuarios de la empresa. El Modelo cumple tres importantes roles en el fortalecimiento de la competitividad de las organizaciones:

- Ayudar a mejorar sus prácticas de gestión, capacidades y resultados.
- Facilitar la comunicación y el intercambio de información sobre mejores prácticas entre organizaciones de todo tipo y;
- Servir de herramienta de trabajo para comprender y gestionar el desempeño, la planificación y las oportunidades de aprendizaje.

El Modelo de Excelencia ha sido diseñado para ayudar a las organizaciones a aplicar un enfoque integrado en la gestión del desempeño organizacional para conseguir:

- Proporcionar permanentemente mayor valor a los clientes y grupos de interés, contribuyendo a la sostenibilidad de la organización.
- La mejora de la eficacia y de las capacidades de toda la organización.
- Aprendizaje, tanto organizacional como personal.

El Modelo de Excelencia se basa en el siguiente conjunto de valores, los cuales se encuentran interrelacionados entre sí:

- Liderazgo visionario
- Excelencia impulsada por el cliente
- Aprendizaje organizacional y personal
- Valoración de las personas y de los asociados
- Agilidad
- Orientación hacia el futuro
- Gestión para la innovación
- Gestión basada en hechos
- Responsabilidad social
- Orientación hacia la obtención de resultados y la creación de valor
- Perspectiva de sistema

## **CAPITULO IV**

### **MODELO DE GESTION DE MANTENIMIENTO PARA LA UCH**

#### **4.1 Generalidades**

El modelo de gestión de mantenimiento que se propone para la UCH, se sustenta en el Modelo de Calidad Malcom Baldrige. El Modelo Baldrige presenta categorías y valores fundamentales la gestión, y el enfoque sistémico para los procesos administrativos que se aplicarán en la ingeniería de mantenimiento.

Del Modelo de Calidad Malcom Baldrige, su filosofía se expresa como categorías y valores fundamentales, definidos en términos de requerimientos, creencias y comportamientos incorporados en las organizaciones de alto desempeño y que sirven a la organización como fundamento para la acción, la retroalimentación, la autovaloración de la organización dentro de la mejora continúa.

El Modelo de Calidad Malcom Baldrige actualmente viene siendo adoptado por muchas instituciones educativas, quienes los utilizan como un instrumento para la autovaloración y guía en la mejora continúa de sus instituciones.

El Modelo de Baldrige propone un enfoque sistémico para los procesos administrativos para la aplicación de la ingeniería de mantenimiento.

## **4.2 Criterios base del modelo de calidad MALCOM BALDRIGE para la UCH**

Los grupos de interés en la educación superior como es el caso de la UCH lo constituyen los alumnos, docentes, empleados administrativos y los promotores de la institución, personas preocupadas por el servicio educativo que brinda la institución.

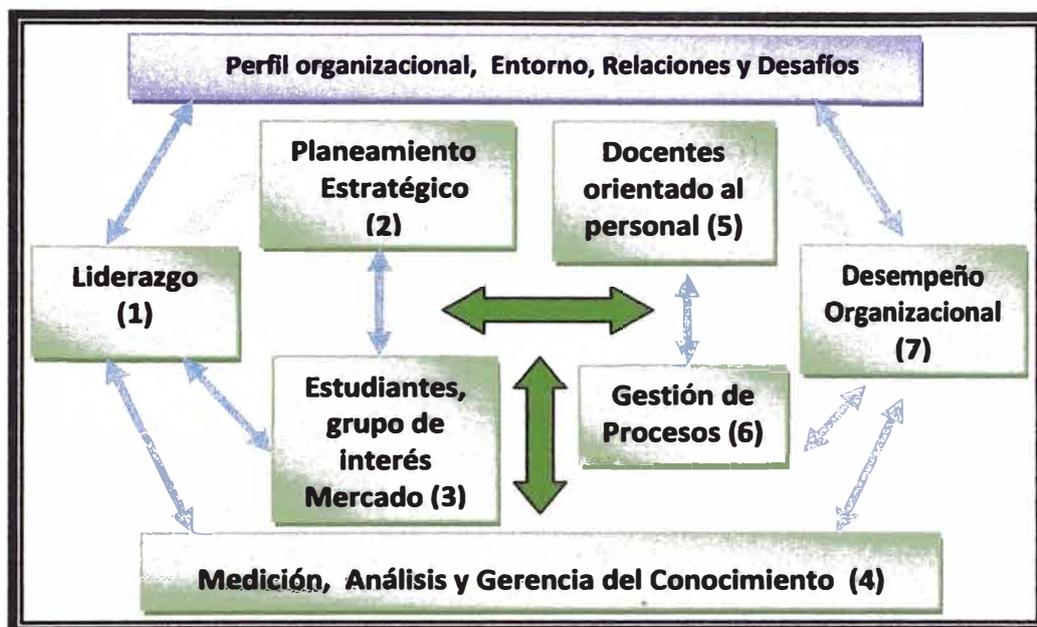
En el Modelo Baldrige aplicado a la educación, se evita usar el término clientes. También las categorías “enfoque al cliente” y “satisfacción” han sido cambiadas por “enfoque al estudiante” y “satisfacción de estudiantes y grupos de interés”. El empleo de los términos “estudiantes” y “grupos de interés” en lugar de “clientes” podría entenderse erróneamente por las instituciones educativas como que los estudiantes son los únicos clientes, y constituyen el único objetivo.

Este modelo tiene siete criterios base, los cuales son:

1. Liderazgo
2. Planificación estratégica
3. Enfoque de cliente y mercado
4. Información y análisis
5. Desarrollo y gestión de recursos humanos
6. Gestión de procesos
7. Resultados del negocio

El Modelo también sugiere que los siete componentes base deben estar alineados y relacionados entre sí para la gestión exitosa del desempeño de las organizaciones.

En la figura N° 4.1 se puede apreciar la forma como se encuentran relacionados los componentes del Modelo Malcom Baldrige aplicados a la UCH.



**Figura N° 4.1- Componentes del Modelo Baldrige para la UCH**

De esta manera, las categorías del modelo representan los elementos esenciales de un sistema de dirección, y cada una de estas categorías está definida en términos de requerimientos que ayudan a la valoración de la organización. Los valores fundamentales vienen a expresar las creencias y comportamientos incorporados en las organizaciones de alto desempeño y sirven como fundamento para la acción y retroalimentación. Las relaciones entre las categorías, los valores fundamentales y los fundamentos teóricos se muestran en la figura N° 4.2.

### **4.3 Características claves del modelo de calidad MALCOM BALDRIGE para la UCH**

Las principales características del modelo a aplicar, han sido extraídas y adaptadas del Modelo Baldrige, modelo de excelencia:

**a) El Modelo de desempeño organizacional está orientado hacia resultados.**

Centra su atención en seis áreas claves del desempeño organizacional y los mide mediante resultados:

- Resultados de Productos y Servicios
- Resultados de la orientación hacia el cliente
- Resultados Financieros y de Mercado
- Resultados de la Orientación hacia las Personas
- Resultados de la Eficacia Organizacional, incluidos indicadores de desempeño operativo interno claves.
- Resultados de Liderazgo y Responsabilidad Social

El utilización de este conjunto de indicadores, tiene como propósito garantizar que las estrategias estén balanceadas; es decir, que no se ejecuten a expensas de costos inadecuados para grupos de interés importantes, de objetivos, o de determinadas metas de corto y largo plazo.

**b) El Modelo es no prescriptivo pero adaptable**

El Modelo está constituido por requerimientos orientados hacia resultados. No prescribe lo siguiente:

- La forma como la organización debería estar estructurada;

- Determina si la organización debería o no, contar con departamentos de calidad, planificación u de otras funciones;.
- Determina si las diversas unidades en la organización deberían manejarse de igual forma.

Estos factores difieren entre las organizaciones y es probable que cambien en la medida en que las necesidades y estrategias evolucionan.

El Modelo es no prescriptivo porque:

- Está orientado hacia resultados, no hacia procedimientos, herramientas o estructura organizacional.

Las organizaciones son alentadas a desarrollar y a demostrar enfoques creativos, adaptables y flexibles para cumplir los requerimientos. Los requerimientos no prescriptivos tienen por objeto fomentar mejoras incrementales (continuas) así como no incrementales (discontinuas) mayores, así como cambios a través de la innovación.

- La selección de herramientas, técnicas, sistemas y estructura organizacional usualmente depende de factores tales como el tipo y tamaño del negocio, las relaciones organizacionales, la etapa de desarrollo en la que se encuentra la organización, y las capacidades y responsabilidades de los empleados. De esta manera, las categorías del modelo representan los elementos esenciales de un sistema de dirección, y cada una de ellas está definida en términos de requerimientos que ayudan a la

valoración de la organización. Los valores fundamentales vienen a expresar las creencias y comportamientos incorporados en las organizaciones de alto desempeño y sirven como fundamento para la acción y retroalimentación.

- Se orienta hacia requerimientos comunes en lugar de procedimientos incentivando la mejor comunicación, comprensión, integración, orientación hacia objetivos comunes, difusión, la innovación, el análisis desde diversos enfoques.

**c) El modelo presenta categorías y valores fundamentales**

El Modelo apoya una perspectiva de sistemas para mantener el alineamiento de objetivos en toda la organización.

Para lograr el alineamiento, la perspectiva de sistemas está enmarcada en la estructura integrada de Valores y Conceptos Centrales del Modelo, en el Perfil Organizacional, en los Criterios y en las vinculaciones causa efecto orientadas a resultados existentes entre los Sub-criterios. Semejante alineamiento garantiza la consistencia de propósito, a la vez que apoya la agilidad, la innovación y la toma de decisión descentralizada.

Las relaciones entre las categorías, los valores fundamentales y los fundamentos teóricos del modelo se muestran en la figura N° 4.2.

<b>Categoría</b>	<b>Valores fundamentales</b>	<b>Asunciones teóricas</b>
1.- Liderazgo.	Liderazgo visionario. Responsabilidad social.	Administración de calidad. Teoría de los recursos humanos.
2.- Planeación estratégica.	Orientación en los resultados y en la creación de valor. Visión de futuro.	Teoría de sistemas. Administración de la calidad.
3.- Orientación en los alumnos, grupos de interés y al mercado.	Educación centrada en el aprendizaje.	Administración de la calidad.
4.- Medición, análisis y gestión del conocimiento.	Administración sobre la base de realidades.	Teoría de sistemas. Administración científica. Administración la calidad.
5.- Orientación en el personal	Aprendizaje personal y organizacional.	Aprendizaje organizacional. Relaciones humanas.
6.- Administración de procesos.	Administración para la innovación.	Administración de la calidad. Administración científica. Teoría de sistemas.
7.- Resultados del desempeño organizacional	Perspectiva sistémica.	Teoría de sistemas.

**Figura N°4.2- Categorías, valores fundamentales**

➤ **Liderazgo**

Este componente se divide en dos sub-componentes: mediante el primer componente se analiza la manera como la plana directriz de la organización guía y sostiene a la organización.

Mediante el segundo componente, se examina la forma como se gobierna la organización, así como, la administración de los aspectos éticos, legales y de responsabilidad social.

En el anexo N° 03 se presenta el detalle de los aspectos de evaluación.

➤ **Planeación Estratégica**

Este componente presenta dos sub-componentes: mediante el primer componente se examina cómo la organización define sus objetivos, elige su estrategia y prepara sus planes de acción.

Mediante el segundo, se analiza cómo los planes de acción son implementados, cómo estos son cambiados si las circunstancias lo requieren, así como la medición de su progreso.

En el anexo N° 04 se presenta el detalle de los aspectos de evaluación.

➤ **En foque en el Alumno, Grupos de interés y el Mercado**

Este componente también se encuentra conformado por dos sub-componentes: mediante el primer sub-componente se examina cómo la organización determina los requerimientos, expectativas y preferencias de de los alumnos, grupos de interés y mercados.

Mediante el segundo sub-componente se analiza cómo la organización construye relaciones con los alumnos y grupos de interés, determinando los factores claves para atraer estudiantes, lograr su conformidad, lealtad y permanencia, mejorando los programas y servicios educacionales con sostenibilidad en el tiempo, En el anexo N°05 se presenta el detalle de los aspectos de evaluación.

➤ **Medición, Análisis y administración del Conocimiento**

Este componente presenta dos sub-componentes: mediante el primer sub-componente se examina la forma como la organización selecciona, procesa, analiza y revisa el desempeño organizacional.

Mediante el segundo sub-componente, se analiza cómo la información y el conocimiento es administrado. En el anexo N° 06 se presenta el detalle de los aspectos de evaluación.

➤ **Enfoque en el Docente y Personal Administrativo**

Este componente está conformado por 3 sub-componentes: mediante el primer subcomponente se examina cómo es el sistema de trabajo en la organización y sus relaciones con la compensación salarial, líneas de carrera y otras prácticas laborales relacionadas.

Mediante el segundo sub-componente, se analiza la motivación a aplicar para desarrollar el pleno potencial, el aprendizaje docente y el administrativo, así como su alineamiento con los objetivos, estrategias y planes de acción.

Finalmente mediante el tercer sub-componente, se examinan los esfuerzos para construir y mantener un ambiente de trabajo adecuado para el desempeño en excelencia, así como para el crecimiento personal y organizacional. En el anexo N° 07 se presenta el detalle de los aspectos de evaluación.

➤ **Gestión de procesos modelo M. Bridge**

Este componente se encuentra constituido por dos sub-componentes. El primer sub-componente presenta las consideraciones claves para evaluar la administración por procesos en la organización. Se contemplan los procesos centrados en el aprendizaje dentro de los programas educativos y los servicios que contribuyen a crear valor para los alumnos, grupos de interés y la organización.

Mediante el segundo sub-componente se analizan los procesos clave de soporte organizacional y el planeamiento operacional. En el anexo N° 08 se presenta el detalle de los aspectos de evaluación.

➤ **Resultados del Desempeño Organizacional**

Mediante este componente se examina el desempeño que tiene la institución, considerando su organización dividida en seis áreas. Los resultados que se obtienen son los siguientes:

- Resultado proveniente del aprendizaje del alumno
- Resultados del enfoque que tienen los alumnos y grupos de interés
- Resultados presupuestales, financieros y de mercado
- Resultados docentes y del staff administrativo
- Resultados de efectividad organizacional
- Resultados de liderazgo y responsabilidad social.

Los detalles de la evaluación de los resultados se encuentran en el anexo N°09.

A su vez se establece un puntaje para cada uno de estos componentes, los mismos que suman un total de 1000 puntos. Esto permite realizar autoevaluaciones para verificar el avance en la implementación del modelo.

La distribución del puntaje se presenta en la tabla N° 4.1.

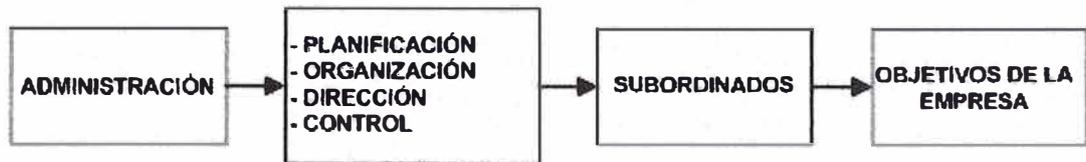
<b>N°</b>	<b>Componente</b>	<b>Puntaje</b>
1.	Liderazgo	120
2.	Planeamiento estratégico	85
3.	Enfoque e el alumno, los grupos de interés y mercado	85
4.	Medición, análisis y administración del conocimiento	90
5.	Enfoque en los docentes y el staff administrativo	85
6.	Administración enfocada en procesos	85
7.	Resultado del desempeño organizacional	450

**Tabla N° 4.1- Puntaje de componentes del Modelo Malcom Bridge**

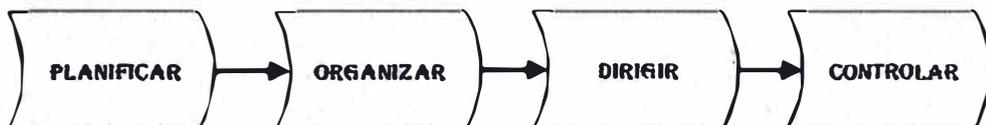
#### **4.4 Estructura Sistémica del Modelo de Gestión**

La aplicación de un enfoque sistémico a la Ingeniería de Mantenimiento de la UCH, se va a apoyar en los principios básicos de la administración bajo un enfoque sistémico.

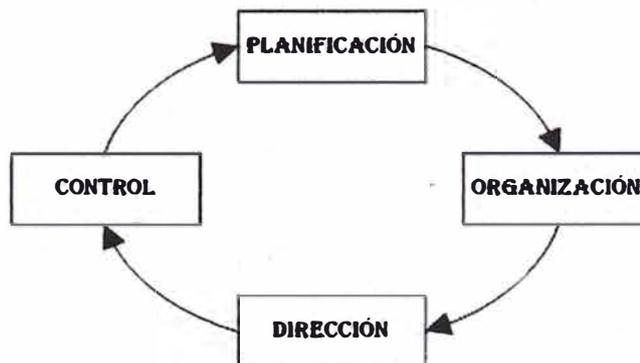
Según I. Chiavenato en su libro Fundamentos de la Administración, organiza el proceso administrativo de la siguiente manera:



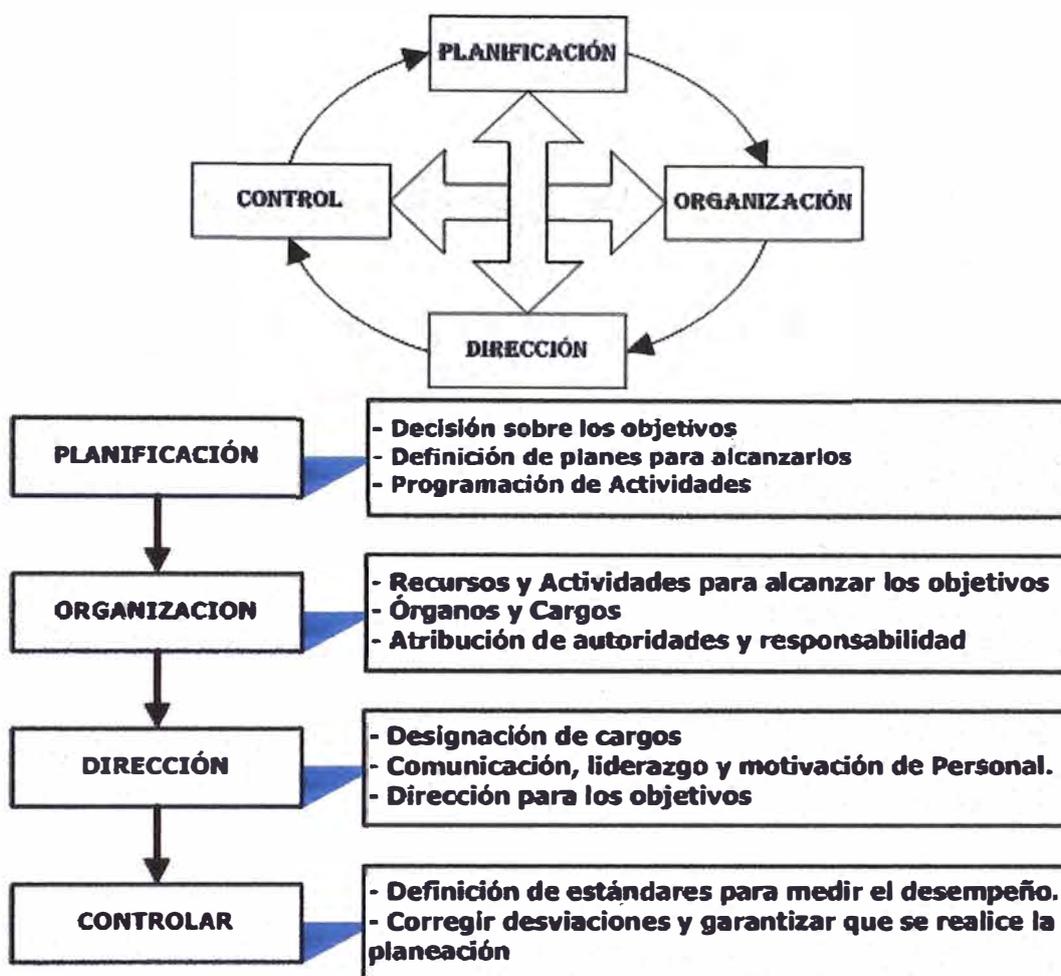
Considerando las funciones del Administrador, como un proceso sistemático lo plantea de la siguiente manera:



Considera también que el desempeño de las funciones constituye el llamado ciclo administrativo, presentándolo de la siguiente manera:



Completa el concepto considerando además, que el proceso administrativo no solo es una secuencia cíclica, pues sus componentes se encuentran relacionadas en una interacción dinámica, dentro de un enfoque global para alcanzar objetivos. Por lo tanto el Proceso Administrativo es cíclico, dinámico e interactivo, como se muestra en el siguiente grafico:



Fuente: Introducción a la Teoría General de la Administración.  
Autor I. Chiavenato.

En la figura N° 4.3 se indica el modelo de gestión a seguir.

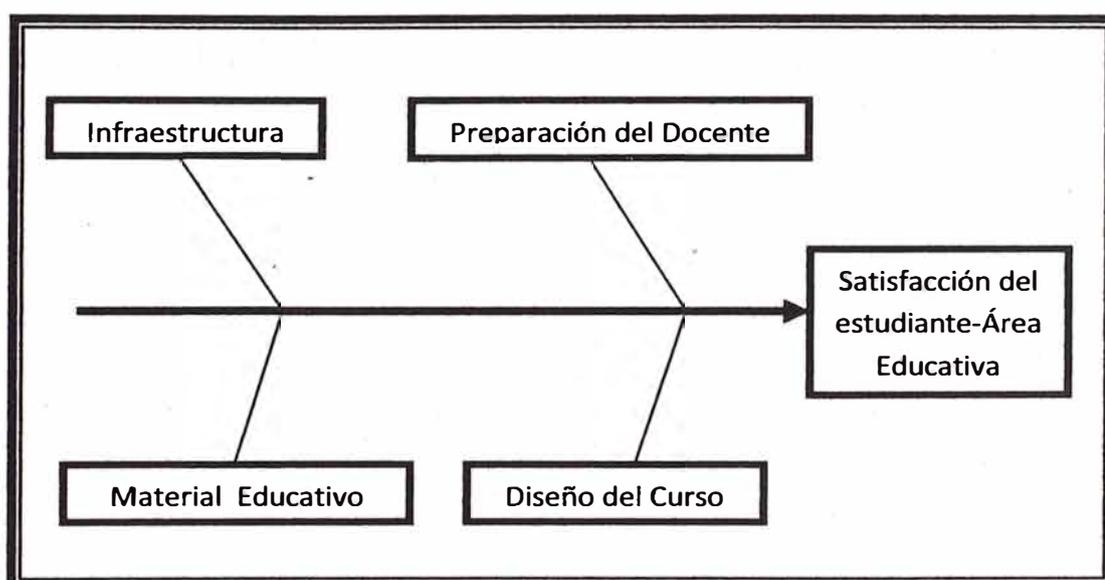
Planificación	Organización	Dirección	Control
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeamiento Estratégico</li> <li>• Modelo de mantenimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura organizacional</li> <li>• Gestión de procesos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liderazgo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de control de gestión</li> </ul>

Figura N° 4.3 - Modelo de Gestión del Mantenimiento

#### 4.5 Identificación de la causa raíz de las satisfacción de los estudiantes e interesados

Para diseñar el mantenimiento de la UCH es necesario conocer cuáles son las variables de mayor incidencia en la satisfacción de los estudiante e interesados, para ello se utilizó una de las herramientas de calidad denominada análisis causa raíz

En el análisis intervinieron docentes, alumnos y empleados a través de encuestas y reuniones.



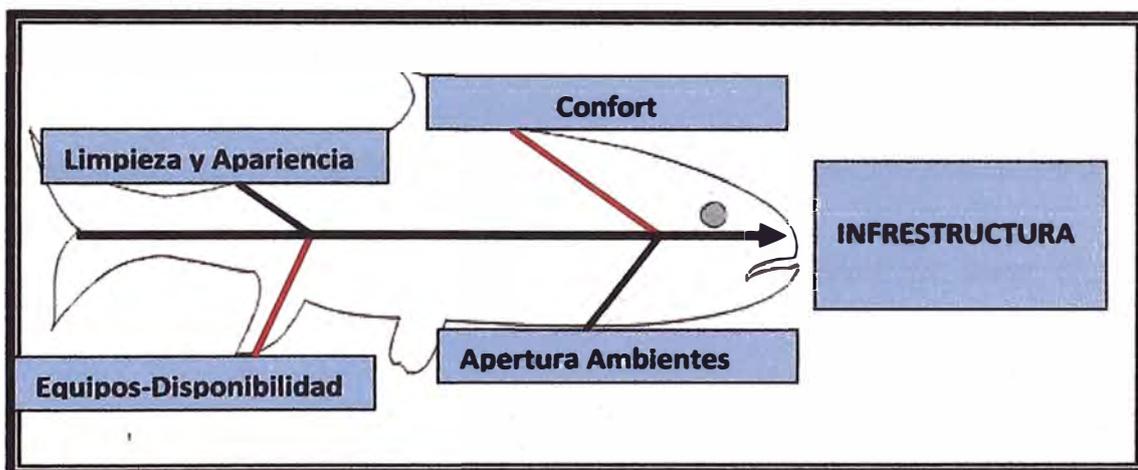
**Figura N° 4.4- Análisis Causa Raíz de la Satisfacción de los Alumnos**

El resultado del análisis causa raíz indica como resultado que las variables que presentan una mayor incidencia en la satisfacción de los estudiantes e interesados son:

- Preparación del Docente
- Material Educativo
- Diseño del Curso
- Infraestructura

A cada una de estas variables la UCH aplica el concepto de calidad atractiva, esto quiere decir, que la estrategia de competencia que aplica la UCH, es la Diferenciación en todos los niveles, con mucho más valor con respecto a la ofrecida por sus competidores más cercanos.

La satisfacción de los estudiantes e interesados en la variable infraestructura, objeto del presente trabajo, se encuentra principalmente conformada por cuatro variables. Estas variables se han establecido de un análisis causa – raíz, como se muestra en la figura N° 4.5.



**Figura N° 4.5- Causa Raíz de la infraestructura**

**Apertura de Ambientes.** Se refiere a la puntualidad en la apertura de aulas y laboratorios. Se tiene establecido un estándar de apertura de 15 minutos antes del inicio de sesión de clases.

**Disponibilidad de Equipos.** Se refiere a la operatividad de equipos de los Laboratorios de Ciencias, de Sistemas, Aulas y Bibliotecas. Esta es una de las variables que presenta un mayor impacto en la satisfacción de los estudiantes e interesados por estar ligado directamente con la teoría y

práctica que le brinda la Universidad para su desarrollo Profesional. Nuestra propuesta está ligada directamente con esta variable.

**Limpieza y Apariencia.** La limpieza y el buen cuidado del aula (Pintado, tachos) es una de las variables que incide en la satisfacción de los estudiantes en lo que a infraestructura se refiere.

**Confort.** Se refiere al calor, la acústica y el sonido en los diferentes ambientes de clase. También, el equipamiento de de las aulas de clase, como sillas iluminación visibilidad y la comodidad en lugares de espera, ascensores; estas variables también inciden en la satisfacción de los estudiantes e interesados.

#### **4.6 Diseño del Mantenimiento de la Infraestructura de los servicios académicos de la UCH**

El mantenimiento de la infraestructura se va a definir en base a los parámetros siguientes:

- Definición de los objetivos específicos de la gestión del mantenimiento en concordancia con el Plan estratégico de la Institución (visión, misión y estrategia generales).
- Definición del modelo del mantenimiento de equipos basado en los objetivos específicos del área y su impacto económico.

##### **4.6.1. Planificación**

###### **Plan estratégico**

La UCH compite dentro de su rubro mediante una estrategia de Diferenciación por Calidad en innovación. Por consiguiente para diseñar el plan estratégico se consideraron los resultados del

análisis causa raíz. De dicho resultado se concluye que uno de los pilares de la diferenciación por Calidad se encuentra en el rubro de Infraestructura, que fundamentalmente se sustenta en cuatro variables.

- Disponibilidad de laboratorios y equipos de Computo.
- Apertura de Ambientes.
- Limpieza – Apariencia.
- Confort

Respecto a la apertura de ambientes, los parámetros son los siguientes:

- La apertura es administrada por personal dedicado a tiempo completo. El ambiente debidamente programado debe estar disponible 15 minutos antes del inicio de clases para permitir el acceso adecuado de alumnos y docentes. El docente a cargo de la clase es el último en salir y verificar que todo se encuentre en buen estado, de lo contrario, reportara en formato desperfectos al coordinador de piso y este a la vez lo hará a mantenimiento.
- En el rubro limpieza y apariencia, el servicio es administrado por el área de Servicios generales y la ejecución está tercerizada.

Los parámetros de servicio son los siguientes:



**Figura N° 4.6- Limpieza de ambiente**

- Se realiza el servicio en aulas y laboratorios tres veces al día, antes del inicio de cada turno de clases (7 am., 2 pm., y 6 pm.). El servicio involucra el aspirado del tapizón, limpieza de pizarras, vaciado del tacho y pulverizado de ambientador
- En los servicios higiénicos, la limpieza de los servicios es cada 35 minutos turno mañana, 40 minutos turno tarde y .45 minutos turno noche.
- Los pasadizos y escaleras también tienen un servicio de limpieza general de tres veces al día, sin embargo, existe un monitoreo permanente durante todo el día.



**Figura N° 4.7- Limpieza de servicios higiénicos**

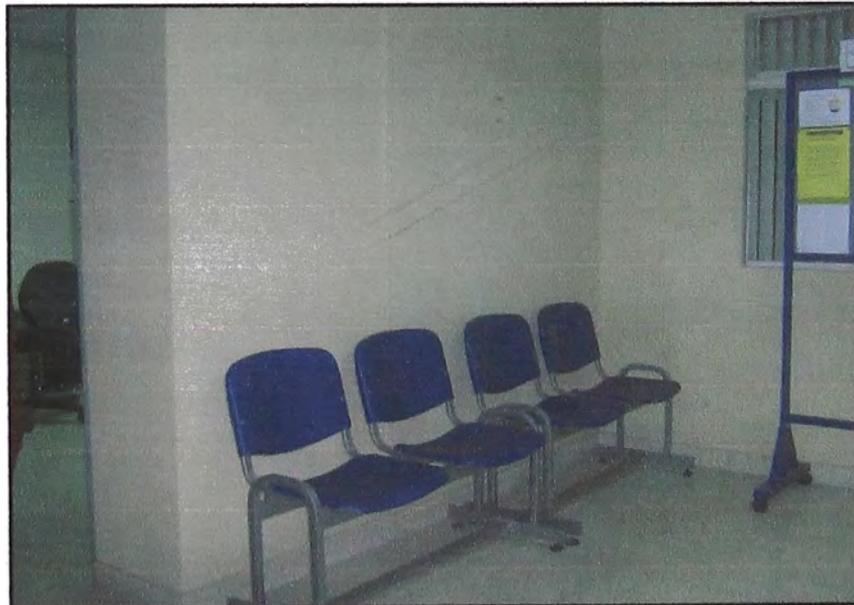
- Los ventanales se limpian cada dos días, y sujeto de lavado al 100% cada 15 días.



**Figura N° 4.8- Ventanales sucios**

- Los ambientes requieren un pintado general de 2 veces por año. sin embargo, se aplica un servicio de retoque cada mes.

En el rubro Confort es uno de los factores que más incide en la conformidad de los estudiantes, el equipamiento del aula para ello se revisa cada semana, así como el estado de las carpetas y su ubicación. También se verifica el buen funcionamiento del equipo de sonido. Los lugares de espera de las oficinas administrativas se han implementado con sillas, las que se limpian constantemente. Se verifica en cada turno el buen funcionamiento de los ascensores.



**Figura N° 4.9- Los lugares de espera inciden en la satisfacción del estudiante**

### **Modelo de Mantenimiento**

Respecto al modelo de mantenimiento, se han identificado tres macro procesos que delimitan las condiciones de servicio del área responsable de mantenimiento

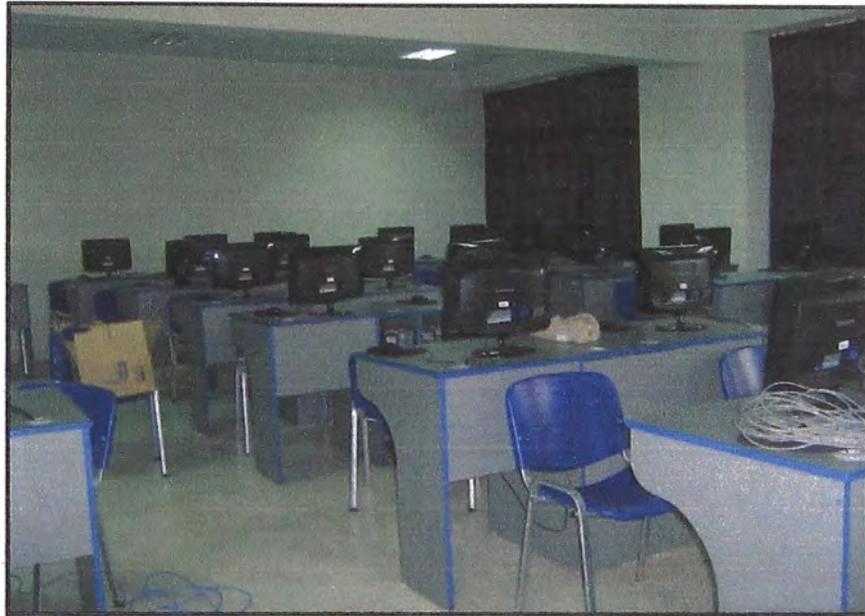
- **Mantenimiento Correctivo.** Se encuentra orientado a las actividades de mantenimiento menores.
  - Reemplazo de unidades de iluminación; esta actividad se monitorea constantemente para el reemplazo de las unidades como se muestra en la figura N° 4.10.



**Figura N° 4.10- Reemplazo de unidades de iluminación**

- Cambio de grifería.
- Mantenimiento de chapas y elementos de seguridad de puertas y equipos.

- Reemplazo de focos de proyectores multimedia.
  - Coordinación de mantenimiento correctivo de equipos bajo servicio externo.
- **Mantenimiento Preventivo.** Se encuentra orientado a las actividades de mantenimiento preventivo de equipos como:
- **Equipos de laboratorios** Los equipos de laboratorio requieren de una atención debida, en su control, calibración y mantenimiento. Los detalles del procedimiento para realizar estas actividades se muestran en el anexo: N°10
  - **Equipos de cómputo.** Como en el caso anterior también estos equipos inciden significativamente en la satisfacción de los estudiantes, por ello que los equipos requieren un mantenimiento adecuado. Los detalles del procedimiento de mantenimiento para los equipos de cómputo se muestra en los anexos N° 11, N°12, N°13, N°14 y N°15. En la figura N° 4.11 se muestra algunos de los equipos de cómputo de la UCH.



**Figura N° 4.11- Algunos equipos de cómputo de la UCH**

- **Planta de emergencia de fluido eléctrico.**

**Objetivo.** Este procedimiento tiene por objetivo, planear, controlar, supervisar y sustentar los servicios de mantenimiento preventivo a la planta de emergencia eléctrica del centro de cómputo de la UCH. Lo realizará la empresa que se contrate para dicho servicio.

**Alcance.** La planta de emergencia está en la capacidad de restituir el fluido eléctrico a todos los ambientes de la UCH. La planta de emergencia se encuentra en un lugar restringido como se muestra en la figura N° 4.12



**Figura N° 4.12 Planta de emergencia eléctrica  
Generalidades**

El centro de cómputo de la UCH debe mantener un suministro sin interrupción de energía eléctrica, para ello se cuenta con un sistema de emergencia en caso de falta en el suministro eléctrico por parte de la compañía de luz. La oficina de Informática y sistemas remitirá un informe trimestralmente a la Gerencia General de todas las actividades realizadas, derivadas del presente procedimiento.

#### **Documentos aplicables**

Boletas de Servicio

#### **Definiciones**

Planta de emergencia: Maquinaria que proporciona energía eléctrica de manera emergente por un periodo de corto tiempo en caso de falla del suministro eléctrico por parte de la compañía de electricidad

**Descripción.** La descripción detalla del procedimiento se encuentra en el anexo N°16, el diagrama de flujo para el procedimiento se encuentra en el anexo N°17

- **Medios de lucha contra incendio.**

**Objetivo.** Este programa tiene por objetivo, planear controlar, supervisar y sustentar los servicios de mantenimiento preventivo de medios de lucha contra incendio de la UCH, realizado por el personal técnico de la UCH. La Figura N° 4.13 muestra algunos medios de lucha contra incendio de la UCH



**Figura N° 4.13-Medios de lucha contra incendio de la UCH**

**Alcance.** Los medios de lucha contra incendio deben estar en la capacidad de proteger a las personas e infraestructura de la UCH.

**Generalidades.** Considerando que las instalaciones de la UCH se encuentra en una zona que colinda con una zona

industrial existe siempre un riesgo de incendio, además las unidades de bomberos se encuentra a unos 40 minutos de la UCH, por ello que surge la propuesta de implementar un mantenimiento preventivo a los medios de lucha contra incendio con el objetivo de tener estos medios en completa disponibilidad. Esto debe ser realizado principalmente por el personal técnico de la Institución. Para estas operaciones se debe capacitar al personal técnico.

**Programa** Teniendo en cuenta las recomendaciones dadas por el fabricante de los equipos de lucha contra incendio se ha considerado el programa que se detalla en el anexo N°18.

**Ascensores.** Es importante contar con estos servicios, pero no es indispensable. Su mantenimiento lo realiza la empresa proveedora, por parte de la UCH, se cuenta con un personal no calificado que monitorea constantemente el funcionamiento de los ascensores para determinar la gravedad del caso y comunicar inmediatamente a la empresa que presta los servicios de mantenimiento, como se muestra en la Figura N° 4.14.



**Figura N° 4.14- Monitoreo del funcionamiento de los ascensores**

- **Mantenimiento de Electro bombas del sistema de abastecimiento de agua.**

Equipo al cual debe dedicársele atención especial por el impacto que tiene en las actividades de la institución, la definición del modelo a aplicar dependerá del índice de criticidad del equipo. A la vez es de importancia indicar las condiciones de servicio en las que opera.

**Sistema de abastecimiento de agua.** El sistema de abastecimiento de agua fue instalado en el año 2000 para el edificio del instituto de ciencias y Humanidades promotora de las academias Cesar Vallejo y ADUNI

El sistema de bombeo fue diseñado para abastecer seis pisos. Cada piso cuenta con servicios higiénicos que son constantemente requeridos por los estudiantes

como muestra la figura N° 4.15. Estos servicios que atienden un promedio de 900 alumnos por turno. Para el servicio de bombeo de agua se tienen dos electrobombas donde una de ellas operaba y la otra estaba lista para ser usada en emergencia. Pero ahora al dar servicio permanente al edificio de la UCH se hacen funcionar las dos electrobombas

En el anexo N°19 se indica las características técnicas del sistema de bombeo.



**Figura N° 4.15- Servicios higiénicos solicitados constantemente por los estudiantes**

#### **Índice de Criticidad.**

Se obtendrá a partir de la valoración de las condiciones siguientes:

Frecuencia de falla (0 - 5 puntos). Baja (0 p)

- Afecta la continuidad de servicio (0 -10 puntos).  
Alta (9 p)
- Impacto en la calidad de servicio (0 - 10 puntos).  
Alta (9 p)
- Afecta al medio ambiente (0 - 5 puntos)  
Baja ( 0 p)
- Probabilidad de falla (0 - 5 puntos)  
Media (3 p)
- Costo de reparación (0 - 10 puntos)  
Media (5)

El rango de puntuación indicara el tipo de mantenimiento a aplicar al equipo:

El rango de puntuación se indica en la tabla N°2

	<b>PUNTAJE</b>	<b>TIPO DE MANTENIMIENTO</b>
<b>Critico</b>	25 a 30	Mantenimiento Predictivo/ Preventivo
<b>Esencial</b>	19 a 24	Mantenimiento Preventivo
<b>Necesario</b>	12 a 18	Mantenimiento Predictivo/correctivo
<b>Opcional</b>	2 a 11	Mantenimiento correctivo o ningún mantenimiento

**Tabla N° 4.2- Puntaje para determinar el tipo de Mantenimiento**

La valoración y puntaje para el tipo de mantenimiento, se ha tomado como referencia las tablas de criticidad del autor: Mcdermott, Robin; Mikulak, Raimond y Beauregard, Michael. "The Basics of FMEA". Quality Resources, New York, USA-1996. Pag:35.

En el anexo N° 20 se explica en detalle el Modelo de Análisis de criticidad aplicado.

En el anexo N°21 se hace el calculo del índice de criticidad para el sistema de bombeo de agua definiéndose el modelo de mantenimiento a aplicar.

Definido el modelo a aplicar, por recomendaciones y condiciones contractuales del proveedor en forma paralela se implementará un programa de mantenimiento preventivo para el equipo.

La información detallada del programa de mantenimiento se presenta en el anexo N° 22

#### **4.6.2. Organización**

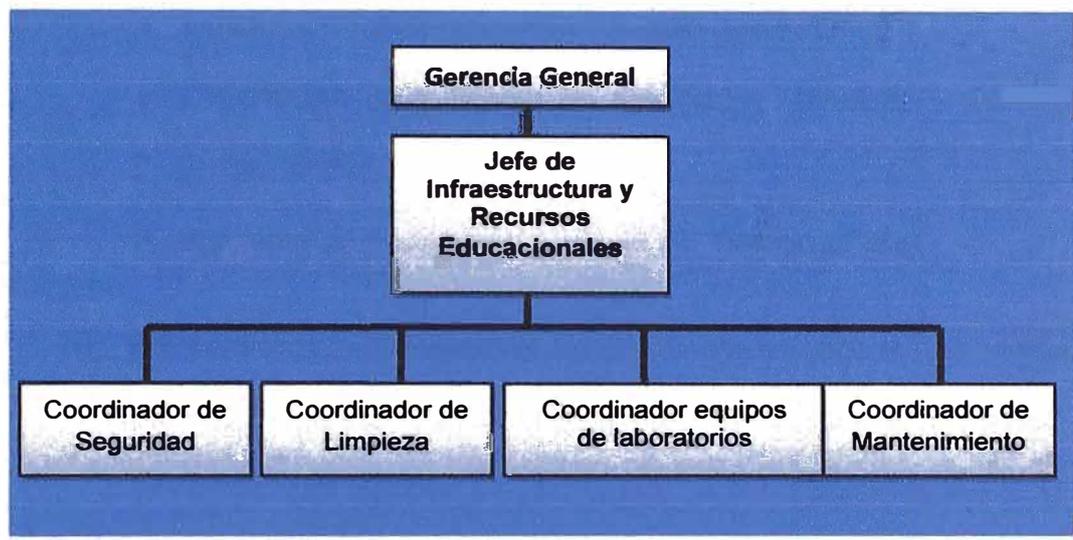
En el componente organización los aspectos a mejorar se encuentran ligados con la estructura organizacional y la gestión de procesos.

##### **➤ Estructura organizacional**

Se recomienda consolidar la Unidad de Mantenimiento contratando un coordinador para el servicio de mantenimiento. La función principal del coordinador sería la gestión de la unidad con énfasis en la administración del servicio de los equipos críticos.

Con la incorporación del coordinador el organigrama del área de Infraestructura y Recursos Educativos se modificaría según el esquema mostrado en la figura N° 22

Con la incorporación del coordinador el organigrama del área de Infraestructura y Recursos Educativos se modificaría según el esquema mostrado en la figura N° 4.16.



**Figura N°4.16- Organigrama del Área de Infraestructura y de Recursos Educativos**

- **Gestión por Procesos.** Nuestra propuesta está dirigida a normalizar los procesos que involucran la atención de los principales servicios del departamento de mantenimiento.
- **Mantenimiento Correctivo.** La propuesta consiste en aplicar para una segunda etapa AÑO 2010, una norma estándar a todas las actividades de servicio de mantenimiento correctivo que involucren equipos y/o maquinas. La descripción de la norma se explica en los documentos siguientes:
  - Norma de mantenimiento Correctivo Anexo N° 23.
  - Flujo grama de Mantenimiento Correctivo Anexo N° 24.
  - Descripción de Norma de mantenimiento correctivo Anexo N°25.

- Solicitud de atención Terceros Anexo N° 29.
  - Descripción de Indicador de Satisfacción de Usuario Anexo N° 30.
  - Indicador de Satisfacción de Usuario Anexo N° 31.
  - Descripción de Indicador de solicitudes Atendidas a Tiempo Anexo N° 32.
  - Indicador de Solicitudes Atendidas a Tiempo N° 33.
- **Mantenimiento Preventivo.** La propuesta es aplicar una norma estándar a todas las actividades de mantenimiento correctivo que involucren equipos y/o maquinas. La descripción de la norma se explica en los documentos siguientes:
- Norma de Mantenimiento Preventivo - Anexo N°34.
  - Flujo grama de Mantenimiento Preventivo - Anexo N°35.
  - Descripción de Norma de mantenimiento Preventivo - Anexo N° 36.
  - Descripción de indicador de equipos operativos - Anexo N° 37.
  - Indicador de cumplimiento de mantenimiento preventivo – Anexo N° 38.

#### **4.6.3. Dirección**

En esta componente se sugiere la mejora de los aspectos que se encuentran ligados al estilo de liderazgo

**Liderazgo.** En términos generales en la UCH se puede percibir con claridad la interiorización de la visión, misión y valores organizacionales. Existe un gran sentido ético en los trabajadores, y la transparencia en los actos de sus Directivos se aprecia en todos los niveles. En el área de Servicios Generales quien tiene a su cargo la responsabilidad del mantenimiento de los equipos en la UCH, no se observan problemas de liderazgo personal, se aprecia el trabajo en equipo, sin embargo, el desconocimiento de muchos aspectos de la gestión de mantenimiento por parte del responsable de esta área genera la percepción de una área que tiene que solucionar problemas inmediatamente. La incorporación de un profesional como coordinador del área de Mantenimiento debe minimizar esta debilidad.

#### **4.6.4. Control**

La UCH tiene implementado el cuadro de Mando Integral como herramienta de gestión de control de su desempeño. En el rubro de Procesos incluiremos en el cuadro, los indicadores ligados a la satisfacción de infraestructura.

Se sugiere la implementación de otros indicadores que muestren la eficiencia del uso de los recursos para uso del área Infraestructura y Recursos Educativos que reflejan la calidad del desempeño del

área, los indicadores se muestran en el anexo N° 39, las variables en que se basan estos indicadores se muestran en la tabla N° 4.3.

Para un control más objetivo se utilizarán los indicadores para cada equipo que se encuentre con un plan de mantenimiento preventivo.

<b>Variable</b>	<b>Unidad de Medida</b>
1. Horas de averías de equipos	Horas
2. Costo de averías de equipo	US\$
3. Horas de mantenimiento de averías	Horas
4. Costo total de mantenimiento por averías	US\$
5. Horas de mantenimiento preventivo	Horas
6. Costo total de mantenimiento preventivo	US\$
7. Horas de mantenimiento predictivo	Horas
8. Costo total de mantenimiento predictivo	US\$
9. Horas de mantenimiento	Horas
10. Costo total de mantenimiento	US\$

**Tabla N° 4.3 - Indicadores de eficiencia de uso de los recursos**

**CAPITULO V**  
**ANALISIS COSTO- BENEFICIO**

**5.1. Costos de mantenimiento**

La puesta en marcha de un plan de mantenimiento preventivo, y predictivo involucran la incursión en una serie de costos de diverso tipo como: Costos directos, costos indirectos y costos generales.

Los costos directos son aquellos que se identifican directamente con las actividades de mantenimiento, como lo son, la mano de obra directa que interviene en el mantenimiento, los materiales y repuestos que son necesarios adquirir para el mantenimiento, el uso de maquinas, herramientas y equipos dentro de las actividades de mantenimiento, y los costos por servicios externos que son requeridos dentro del mantenimiento.

Los costos indirectos, son los costos que facilitan las actividades y tareas de mantenimiento, no son propiamente intervenciones a las maquinas y equipos, sino que están constituidos por las actividades de supervisión del mantenimiento, servicio de almacén, compras, etc.

También se deben considerar los costos que se generan debido a la no producción, estos costos generalmente resultan muy elevados y muchas veces determinan el plan de mantenimiento a ejecutarse.

### **5.1.1. Análisis de los costos de mantenimiento**

Los costos de la propuesta preventiva consideran el personal que deberá incorporarse para la coordinación del área de mantenimiento, teniendo en cuenta sus cargas sociales y los gastos que corresponden a la implementación de su puesto, como computadora, útiles de escritorio y otros.

También debe considerarse en esta etapa los gastos con terceros, con quienes se tiene contratos anuales para el mantenimiento preventivo.

Para la propuesta predictiva se considera los gastos con terceros para su ejecución así como la compra de instrumentos y capacitación del personal para que la propuesta se ejecute sin la intervención de terceros.

Esta es una política de la institución con la que se espera un mayor compromiso por parte del personal hacia la institución.

Otro costo se debe a la suspensión de las actividades académicas. En la actualidad la infraestructura de la UCH es utilizada al 100% por lo que toda suspensión de clase genera reprogramaciones de clases con pagos dobles a los docentes, en muchos casos se tiene que prolongar el cierre de ciclo lo que trae consigo un mayor gasto en programaciones.

En la tabla N° 5.1 se muestra el resumen de costos de mantenimiento correctivo y de costos de de no producción. Se considera como costo de no producción al costo al costo incurrido por reprogramaciones de clases, prolongaciones del ciclo académico.

<b>Costo Anual del Mantenimiento Correctivo y de No Producción Año 2008</b>						
COD.	EQUIPO	MANTENIMIENTO CORRECTIVO			Costo de No producción	Costo de Mtto. Correctivo + No Producción
		Mano de obra (\$)	Materiales + Repuestos (\$)	Costo de Mtto. (\$)		
M-10	Unidades de iluminación	1,415	3,522	4,937	2,537	7,474
M-20	Unidades de grifería	1,211	1,897	2,108	2,537	4,645
M-30	Elementos de seguridad	1,179	2,605	3,784	2,537	6,321
M-40	Accesorios proyectores multimedia	935	7,153	8,088	2,318	10,406
M-50	Equipos de laboratorio	2,451	3,243	5,694	4,915	10,609
M-60	Planta de emergencia de fluido eléctrico	1,479	3,630	5,109	2,303	7,412
M-70	Sistema contra incendio	1,425	2,986	4,411	2,303	6,714
M-80	Sistema de abastecimiento de agua electrobombas	500	1,000	1,500	1,854	3,354
		9,384	26,036	35,420	21,515	56,935

**Tabla Nº 5.1 Costos por Mantenimiento Correctivo y de no Producción**

En la tabla Nº 5.2 se indica el costo de mantenimiento predictivo a los equipos de cómputo, equipos de laboratorio, planta de emergencia de fluido eléctrico y sistema contra incendio.

Remuneraciones del personal de mantenimiento	\$7,200
Materiales y equipos de oficina	\$ 2,800
Equipos de computo, equipos de laboratorio, planta de emergencia de fluido eléctrico, sistema contra incendio	\$ 2,000
Costos repuestos y accesorios	\$ 2,000
<b>Total</b>	<b>\$14,000</b>

**Tabla Nº 5.2 Costos de Mantenimiento preventivo**

En la tabla N° 5.3 se muestra el costo de mantenimiento preventivo y correctivo para el sistema de bombeo, los detalles se encuentran en los anexos N° 19 y N° 22 respectivamente.

Mantenimiento Preventivo	Mantenimiento Predictivo	Costo(\$)
3,000	2, 730	5, 730

**Tabla N° 5.3- Costo de mantenimiento del sistema de bombeo**

En la tabla N° 5.4 se muestra el costo total del mantenimiento predictivo y preventivo (planificado) a los equipamientos indicados anteriormente.

Mantenimiento Preventivo total	Mantenimiento Predictivo	Costo(\$)
17, 000	2, 730	19, 730

**Tabla N° 5.4- Costo total del mantenimiento planificado**

### 5.1.2. Análisis del beneficio

El beneficio se puede clasificar en dos tipos:

- La satisfacción de los estudiantes como consecuencia de las condiciones generadas para el aprendizaje, asegurándose la no deserción.
- Reducción de los costos de mantenimiento.

La reducción de los costos del mantenimiento se va a evaluar en dos partes: Primero, para todos los equipos donde se aplica el mantenimiento preventivo excepto el sistema de bombeo de agua. En una segunda parte se evaluará el beneficio para el sistema de bombeo al que se le aplicará el mantenimiento preventivo y predictivo.

Para la primera parte, no se cuenta con datos históricos para obtener el beneficio debido a la implementación del programa, por ello vamos a utilizar el siguiente criterio:

“El ahorro anual en costos de reemplazo que se puede lograr con la prolongación de la vida útil de los equipos como efecto de un programa de mantenimiento preventivo, que puede llegar a promediar un 20% del valor de adquisición del equipamiento”<sup>1</sup>

El beneficio esperado se calcula según la siguiente expresión

$\text{Beneficio} = 20\% (\text{Valor de la adquisición del equipamiento})$

El valor de adquisición de los equipamientos, al que se le aplicará el mantenimiento preventivo, de la instalación existente se estima en la tabla N° 5.7.

EQUIPO	COSTO (US\$)
EQUIPOS DE COMPUTO	80, 000
EQUIPOS DE LABORATORIO	60, 000
PLANTA DE EMERGENCIA DE FLUIDO ELÉCTRICO	12, 000
SISTEMA CONTRA INCENDIO	10,000
TOTAL	162,000

**Tabla N° 5.7- El valor de adquisición del equipamiento**

Por lo tanto el Beneficio es:

$\text{Beneficio} = 20\% (\text{US\$ } 162,000) = \text{US\$ } 32,400$

<sup>1</sup> Proyecto de Mantenimiento Hospitalario. Ministerio de Salud Pública Deutsche Gesellschaft. <http://www.gruposaludgtz.org/proyecto/mspas-gtz/Downloads/Beneficio-por-Mantenimiento.pdf>

Para el segundo caso el beneficio que obtendría al aplicar el mantenimiento preventivo y predictivo al sistema de bombeo sería la no suspensión de clases. Pero tenemos que considerar un factor de riesgo por el hecho que en la zona se suele hacer cortes de agua sin un aviso previo.

Al no llenar los tanques de agua, las electrobombas trabajarían en vacío, deteriorándose y generando una suspensión inesperada de los servicios que requieren de ella. Por consiguiente se proyecta una reducción de costos de no producción del 70% lo que sería el beneficio.

$$\text{Beneficio} = (\text{Costo de no producción}) (0,7) = (30,000) (0,7)$$

$$\text{Beneficio} = \text{US\$ } 21,000$$

Se proyecta un beneficio total de

$$\text{Beneficio total} = \text{US\$ } (32,400 + 21,000)$$

$$\text{Beneficio total} = \text{US\$ } 53,400$$

### **5.1.3. El Retorno de la inversión**

A efectos de evaluar el beneficio del planteamiento de un plan de mantenimiento preventivo, vamos a aplicar el concepto de retorno de la inversión, ROI.

El retorno de la inversión, es el beneficio que se obtiene de una inversión en relación con los costes que ésta representa, y se expresa como un porcentaje. El ROI es una ayuda a la que las unidades de toma de decisiones responden.

Frecuentemente, dichas unidades basan sus decisiones en la impresión que les causan las propuestas que reciben.

El ROI se determina de la siguiente manera

$$\text{ROI} = \frac{(\text{Beneficio} - \text{Costo})}{\text{Costo}} \times 100\%$$

Para el primer caso

$$\text{ROI (1)} = (32,400 - 14,000) \times 100\% / 14,000$$

$$\text{ROI (1)} = 131\%$$

La institución recibe 2,31 US\$ por cada dólar que invierte

Para el sistema de bombeo el ROI es

$$\text{ROI (2)} = (21,000 - 5,730) \times 100\% / 5,730$$

$$\text{ROI (2)} = 266.5\%$$

La institución recibe 3,66 US\$ por cada dólar que invierte

El ROI total es

$$\text{ROI} = (53,400 - 19,730) \times 100\% / 19,730$$

$$\text{ROI} = 170,6\%$$

La institución recibe 2,17 US\$ por cada dólar que invierte

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES:**

1. La satisfacción de los estudiantes e interesados es una variable cualitativa cuyo efecto en el aprendizaje del estudiante no se encuentra determinada. Pero se estima que la satisfacción de los estudiantes e interesados respecto a la infraestructura de soporte académico, es determinante para la no deserción del estudiante, así como para tener una buena imagen de la institución y sentirse identificado con ella.
2. Es de vital importancia para el logro de nuestros objetivos, gestionar un buen control de los procesos de mantenimiento a implementarse, los tiempos, horarios, etc., ha efectuarse tienen que ser bien planificados para no obstruir las actividades académicas. Se debe tener presente que los estudiantes e interesados en la mayoría de casos observarán las tareas de mantenimiento lo que también recaerá en la imagen de organización de la institución.
3. Por lo descrito líneas arriba se observa que la capacidad del coordinador de mantenimiento es un factor crítico de éxito para la ejecución de la propuesta, por consiguiente su perfil debe ser una mixtura entre un tecnólogo y un gestor de área.
4. La fusión entre el modelo de calidad Malcolm Baldrige y los modelos de mantenimiento es perfectamente viable en la medida que la organización presente una orientación definida al mercado y cuente con un plan estratégico comunicado internamente.

5. La definición de políticas de contratación de terceros, debe estar acompañada de criterios de calificación del servicio que permita una adecuada valoración del mismo, así como penalidades que compensen los efectos de las paralizaciones de estos equipos.
6. Los valores del ROI obtenido en el análisis costo beneficio son aceptables, por lo tanto debe ejecutarse la propuesta del plan de mantenimiento,

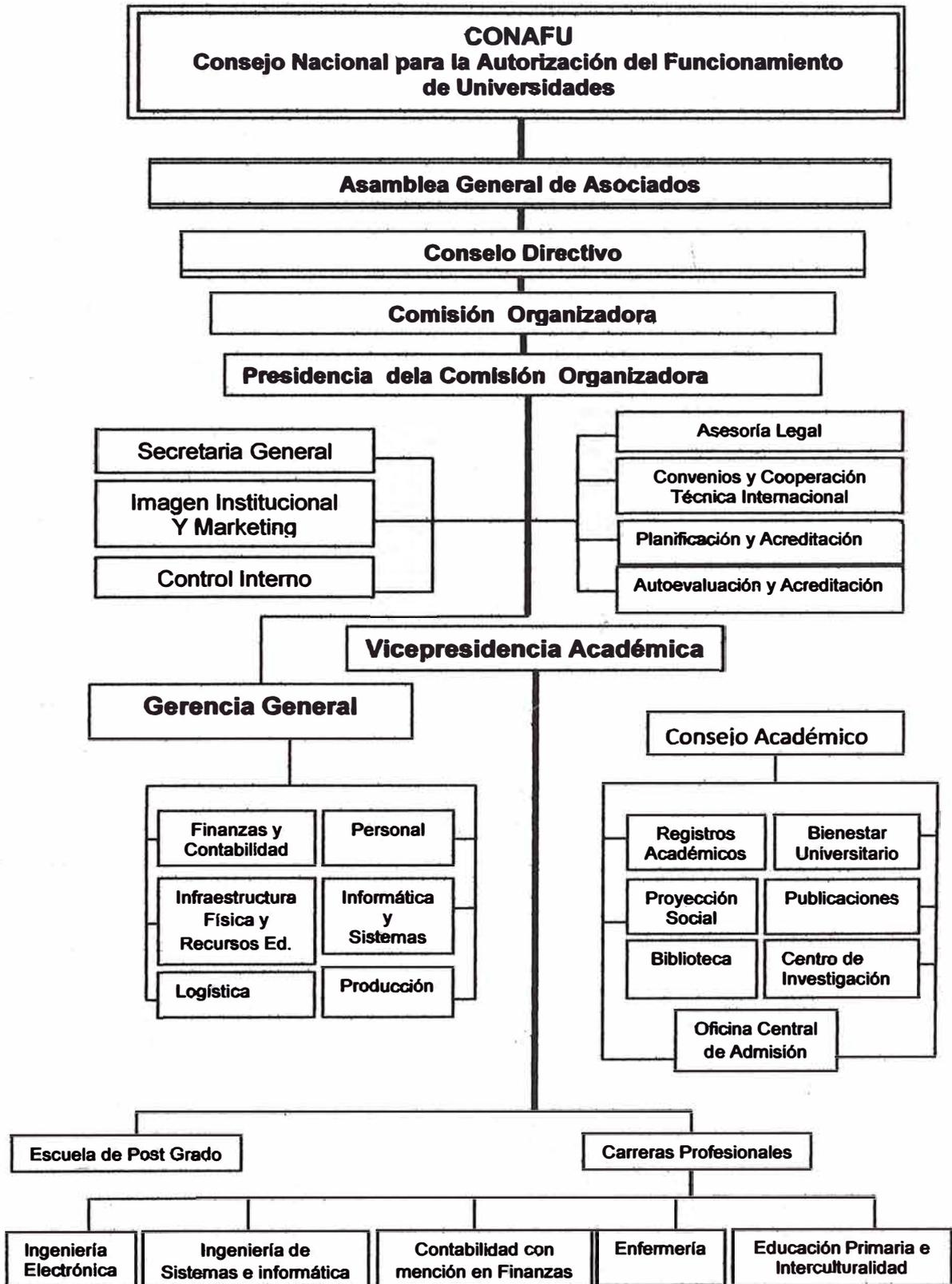
### **RECOMENDACIONES:**

1. Se recomienda la capacitación constante del personal técnico, profesional y de los estudiantes en la manipulación de equipos de cómputo y de laboratorio ya que generalmente estos se malogran por ser mal manipulados.
2. Para el sistema de bombeo se recomienda instalar una tercera electrobomba que se utilice en casos de emergencia.
3. Se recomienda de un control automático para el control de nivel de agua de la poza, actualmente tiene un control mecánico.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. BALDÍN A., FURLANETTO L. "Manual del Mantenimiento de Instalaciones Industriales" Editorial Gustavo Gil, S.A., 1982
2. BALDRIGE NATIONAL QUALITY PROGRAM.  
"Education Criteria for Performance Excellence". EEUU, 2005.
4. DENTON Keith, Seguridad Industrial  
Ediciones Mc Graw-Hill, 1984.
5. GARCÍA S. Organización y Gestión Integral de Mantenimiento  
Ediciones Días de Santos, España, 2003.
7. HARRIS Nelly Gestión del Mantenimiento Integral  
Ediciones Fundación Repsol, 1998.
8. HITT M., IRELAND D., HOSKINSON R. - "Administración Estratégica".  
International Thompson Editores, México, 1999.
9. KARDEC A., NASCIF J. Mantenimiento, Función Estratégica  
Ediciones Quality Market. 1999.
10. MCDERMOTT, R., MIKULAK, R., BEAUREGARD M. "The Basics of  
FMEA". Quality Resources, New York, USA-1996.
11. NAKAJIMA, Seiichi. "Programa del Desarrollo del TPM".  
Japan Institute of Plant Maintenance. Japón 1992.
12. PERIER M. "EL Mantenimiento Preventivo"  
Deusto, España, 1993.
13. ROSALER R., Manual del Ingeniero de Planta todo  
Ediciones Mc Graw-Hill 1997
14. PROYECTO DE MANTENIMIENTO HOSPITALARIO Ministerio de Salud  
Púb Deutsche Gesellschaft,  
<http://www.gruposaludgtz.org/proyecto/mspas-gtz/Downloads/Beneficio-por-Mantenimiento.pdf>

**ANEXO N°1**  
**ORGANIGRAMA DE LA UCH**



## **ANEXO N° 02**

### **Descripción de la infraestructura de la UCH**

#### **Edificio de la UCH**



#### **Área Administrativas**



## **Jardines de la UCH**



## **Pasadizos adornados con jardines**



## Limpieza permanente de los pisos



## Servicios Higiénicos limpios



### Servicios Higiénicos en la planta baja



### Comedor de la UCH



**Puerta de ingreso a la UCH**



**Polideportivo de la UCH**



## **ANEXO N°3**

### **LIDERAZGO MODELO M. BRIDIGE**

#### **1. Liderazgo (120 puntos)**

El Criterio Liderazgo examina la manera en que la alta dirección dirige y hace sostenible a la organización.

Además evalúa el gobierno de la organización y la manera en que se abordan las responsabilidades éticas, legales y las referidas a la comunidad.

##### **1.1. Liderazgo de la Alta Dirección (70 puntos)**

¿De qué manera lidera la alta dirección?

Describa la manera en que la alta dirección dirige y hace sostenible a la organización. Describa como la organización se comunica con los colaboradores e impulsa el alto desempeño.

Incluya respuestas a las siguientes preguntas:

##### **A. Visión y Valores**

(1) ¿De qué manera la alta dirección establece la visión y los valores de la organización?, ¿de qué manera la alta dirección despliega la visión y los valores de la organización a través del sistema de liderazgo, a todos los colaboradores, proveedores y asociados clave, clientes y a otros grupos de interés, según sea apropiado?, ¿de qué manera sus acciones personales reflejan un compromiso con los valores de la organización?

(2) ¿De qué manera la alta dirección crea un ambiente que promueva una conducta ética y legal?

(3) ¿De qué manera la alta dirección crea una organización sustentable?, ¿de qué manera la alta dirección establece un ambiente adecuado para la mejora del desempeño, el logro de la misión, el alcance de los objetivos estratégicos, para la innovación y para la agilidad organizacional?, ¿de qué manera la alta dirección establece un ambiente adecuado para el aprendizaje organizacional y de los colaboradores?, ¿de qué manera la alta dirección participa en el planeamiento de la sucesión y el desarrollo de los futuros líderes de la organización?

#### **B. Comunicación y desempeño organizacional**

(1) ¿De qué manera la alta dirección se comunica, facultando y motivando, con todos los colaboradores en toda la organización?, ¿de qué manera la alta dirección promueve la comunicación franca y de doble vía en toda la organización?, ¿de qué manera la alta dirección toma un rol activo en la premiación y refuerzo de los colaboradores para apoyar el alto desempeño y la orientación al cliente y al negocio?

(2) ¿De qué manera la alta dirección crea una orientación a la acción para alcanzar los objetivos organizacionales, mejorar el desempeño y lograr la visión?, ¿de qué manera la alta dirección asegura que las expectativas de desempeño organizacional incluyen una orientación hacia la creación y balance de valor para los clientes y otros grupos de interés?

Las respuestas a los subcriterios son evaluadas considerando los requerimientos de los subcriterios del Modelo y, la madurez de los

enfoques, el nivel de despliegue, y la solidez de la mejora de procesos y resultados con relación al Sistema de Puntuación.

## 1.2. **Buen Gobierno y Responsabilidad Social (50 puntos)**

¿De qué manera se ejerce el buen gobierno y se abordan las responsabilidades sociales?

Describa el sistema de gobierno de la organización. Describa de qué manera la organización gestiona sus responsabilidades sociales, asegura un comportamiento ético y desempeña una buena práctica ciudadana.

Incluya respuestas a las siguientes preguntas:

### **A. Buen gobierno organizacional**

(1) ¿De qué manera la organización aborda los siguientes factores clave referidos al sistema de gobierno?:

- Responsabilidad por las acciones de gestión.
- Responsabilidad fiscal.
- Transparencia en las operaciones y en la selección y políticas de declaración seis para los miembros del directorio, según sea apropiado.
- Independencia en las auditorías internas y externas.
- Protección de los intereses de los grupos de interés y de los accionistas, según sea apropiado.

(2) ¿De qué manera se evalúa el desempeño de la alta dirección, incluido el ejecutivo principal?, ¿de qué manera se evalúa el desempeño del directorio, según sea apropiado?, ¿de qué manera la alta dirección y el directorio usan estas evaluaciones de desempeño para mejorar la eficacia

de su liderazgo personal así como la del sistema de liderazgo, según sea apropiado?

## **B. Comportamiento legal y ético**

(1) ¿De qué manera aborda los impactos adversos en la sociedad de los productos, servicios y operaciones de la organización?, ¿de qué manera anticipa las preocupaciones del público por los productos, servicios y operaciones actuales y futuros?, ¿cómo se prepara para estas preocupaciones de manera proactiva, incluyendo el uso de procesos basados en recursos sostenibles, según sea apropiado?, ¿cuáles son los procesos, indicadores y metas clave de cumplimiento para alcanzar y sobrepasar los requerimientos regulatorios y legales, según sea apropiado?, ¿cuáles son los procesos, indicadores y metas claves para gestionar los riesgos asociados a los productos, servicios y operaciones?

(2) ¿De qué manera la organización promueve y asegura el comportamiento ético en todas las interacciones?, ¿cuáles son los procesos e indicadores para establecer y hacer seguimiento al comportamiento ético en la estructura de gobierno, en toda la organización, y en las interacciones con los clientes, asociados y otros grupos de interés?, ¿de qué manera se hace seguimiento y toma acción frente al incumplimiento del comportamiento ético?

### **C. Apoyo a las comunidades clave**

¿De qué manera la organización respalda y fortalece activamente a las comunidades claves?, ¿de qué manera identifica a las comunidades claves y determina las áreas de énfasis para la participación y el respaldo organizacional?, ¿cuáles son las comunidades clave de la organización?, ¿de qué manera la alta dirección y los colaboradores contribuyen a mejorar estas comunidades?

## **ANEXO N°4**

### **PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO MODELO M. BRIDGE**

#### **1. Planeamiento Estratégico (85 puntos)**

El Criterio Planeamiento Estratégico examina la manera en que la organización desarrolla objetivos estratégicos y planes de acción. También evalúa la forma en la que los objetivos estratégicos y planes de acción definidos son desplegados, modificados (si es requerido) y medidos en su progreso.

##### **1.1 Desarrollo de Estrategias (40 puntos) Proceso**

¿De qué manera desarrolla la estrategia?

Describa como la organización establece la estrategia y los objetivos estratégicos, incluyendo la forma cómo se abordan los desafíos estratégicos y las metas relacionadas.

Incluya respuestas a las siguientes preguntas:

##### **A. Proceso de desarrollo de la estrategia**

- (1) ¿De qué manera la organización lleva a cabo el planeamiento estratégico?, ¿cuáles son las etapas clave del proceso?, ¿quiénes son los participantes clave?, ¿cuáles son los horizontes temporales de planeamiento de corto y largo plazo?, ¿cómo son establecidos estos horizontes de planeamiento?, ¿de qué manera el proceso de planeamiento estratégico aborda estos horizontes de planeamiento?
- (2) ¿De qué manera asegura que el planeamiento estratégico considere los siguientes factores clave?, ¿de qué manera colecta y analiza los datos e información pertinente a estos factores como parte del proceso de planeamiento estratégico?:

- Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas
- Indicadores anticipados de cambios mayores en aspectos tales como tecnología, mercados, competencia y entorno regulatorio
- Sostenibilidad organizacional de largo plazo y continuidad en emergencias
- La habilidad para ejecutar el plan estratégico

## **B. Objetivos estratégicos**

- (1) ¿Cuáles son los objetivos estratégicos claves y el cronograma para alcanzarlos?, ¿cuáles son las metas más importantes para estos objetivos estratégicos?
- (2) ¿De qué manera los objetivos estratégicos se hacen cargo de los desafíos identificados en la respuesta P.2 del Perfil Organizacional?, ¿cómo se asegura que los objetivos estratégicos equilibren los desafíos y oportunidades de corto y largo plazo?, ¿Cómo se asegura que los objetivos estratégicos equilibren las necesidades de todos los grupos de interés claves?

### **1.2 Despliegue de Estrategias (45 puntos)**

¿De qué manera despliega la estrategia?

Describe la manera en que la organización traduce los objetivos estratégicos en planes de acción.

Resume los planes de acción y los indicadores de desempeño claves relacionados de la organización.

Proyecte el desempeño futuro de la organización a través de estos indicadores clave.

Incluya respuestas a las siguientes preguntas:

## **A. Desarrollo y despliegue de planes de acción**

- (1) ¿De qué manera se desarrollan y despliegan los planes de acción para alcanzar los objetivos estratégicos claves?, ¿de qué manera se asigna recursos para asegurar el cumplimiento de los planes de acción?, ¿cómo se asegura que los cambios clave resultantes de los planes de acción puedan mantenerse?
- (2) ¿De qué manera se establecen y despliegan los planes de acción modificados, si las circunstancias requieren un cambio en los planes y la rápida ejecución de los planes nuevos?
- (3) ¿Cuáles son los planes de acción claves a corto y largo plazo?, ¿cuáles son los cambios importantes, si los hubiera, en los productos y servicios, clientes y mercados y en la manera de operar?
- (4) ¿Cuáles son los indicadores de desempeño claves para el seguimiento del progreso de los planes de acción?, ¿de qué manera se asegura que el sistema global de medición de los planes de acción logre el alineamiento organizacional?, ¿cómo se asegura que el sistema de medición comprenda todas las áreas de despliegue y a todos los grupos de interés claves?

## **B. Proyección del desempeño**

Para los indicadores de desempeño clave identificados en 2.2A (5), ¿cuáles son las proyecciones de desempeño para los horizontes de planeamiento de corto y largo plazo?, ¿cómo se compara la proyección de desempeño con el desempeño de los competidores o de organizaciones comparables?, ¿cómo se compara con benchmarks claves, metas y el desempeño pasado, según sea apropiado? Si existen brechas de desempeño presentes o proyectadas contra los competidores o contra organizaciones comparables, ¿cómo es que son abordadas?

## **ANEXO N°5**

### **ENFOQUE AL ESTUDIANTE E INTERESADOS MODELO M. BRIDIGE**

#### **1. Enfoque al estudiante e interesados (85 puntos)**

El Criterio Enfoque al estudiante e interesados examina la manera en que la organización determina los requerimientos, necesidades, expectativas y preferencias de los clientes y mercados. También examina la forma en que la organización construye relaciones con los clientes y determina los factores clave que conducen a la adquisición, satisfacción, lealtad, retención de clientes, así como a la expansión y sostenibilidad del negocio.

##### **1.1 Conocimiento del Estudiante e Interesados (40 puntos)**

¿De qué manera utiliza el conocimiento de Estudiante e Interesados?

Describa la manera en que la organización determina los requerimientos, necesidades, expectativas y preferencias de los Estudiante e Interesados para asegurar la actualidad de los productos y servicios y para desarrollar nuevas oportunidades de negocio.

Incluya respuestas a las siguientes preguntas:

##### **A. Conocimiento del Estudiante e Interesados**

(1) ¿De qué manera identifica clientes, grupos de clientes, y segmentos de mercado?, ¿de qué manera determina qué productos y servicios, presentes y futuros, son ofrecidos a estos clientes, grupos de clientes y segmentos de mercado?, ¿cómo incluye a los clientes de los competidores y a otros clientes y mercados potenciales en esta determinación?

- (2) ¿De qué manera escucha y aprende a determinar los requerimientos, necesidades y cambios en las expectativas claves de los clientes (incluidas las características de producto y servicio) y su importancia relativa para las decisiones de compra o de relación de los clientes?, ¿de qué manera esos métodos de determinación varían entre los diferentes clientes o grupos de clientes?, ¿de qué manera utiliza información relevante y retroalimentación de clientes actuales y pasados, incluyendo información de marketing y ventas, datos sobre lealtad y retención de clientes, análisis ganancia y pérdida y quejas, para fines del planeamiento del productos y servicios, marketing, mejora de procesos, y desarrollar nuevas oportunidades de negocio?, ¿cómo se utiliza esta información y retroalimentación para tornarse más orientado al cliente y satisfacer mejor las necesidades y deseos de los clientes?
- (3) ¿De qué manera mantiene vigentes los métodos de escucha y aprendizaje respecto a las necesidades y estrategia de la organización, incluyendo los cambios en el mercado? (ej. aquellas que son parte de la “cadena de valor” como tiendas de venta al por menor o distribuidores locales), los grupos de clientes [3.1A(1)] deberían incluir tanto a los usuarios finales como a estas organizaciones productos y servicios, así como, al desempeño de los productos y servicios a través de su ciclo de vida completo y en toda intermediarias. la cadena de consumo. Esto comprende todas las experiencias de compra de los clientes y otras interacciones organización que influyen las decisiones de compra y relación. El énfasis se debería dar en las características que afectan las preferencias y lealtad; por ejemplo, aquellas características que diferencian los productos y servicios de los ofrecidos por otras organizaciones. Dichas características podrían ser precio, confiabilidad, valor, entrega, oportunidad, facilidad de uso,

requerimientos para material de riesgo y su disposición, soporte al cliente, soporte técnico y la relación con la fuerza de ventas.

Las características clave de los productos y servicios y las decisiones de compra y relación podrían tomar en cuenta la manera en que ocurren las transacciones y factores como confidencialidad y seguridad.

## **1.2 Relaciones con el Cliente y Satisfacción (45 puntos)**

¿De qué manera construye relaciones y mejora la satisfacción y lealtad de los clientes?

Describa la manera en que la organización construye relaciones para adquirir, satisfacer, retener e incrementar la lealtad de los clientes. Describa también como la organización determina la satisfacción de los clientes.

Incluya respuestas a las siguientes preguntas:

### **A. Construcción de relaciones con los clientes**

- (1) ¿De qué manera construye relaciones para adquirir clientes, para alcanzar y superar sus expectativas y para incrementar su lealtad, la repetición de negocios, y para ganar referencias positivas?
- (2) ¿Cuáles son los mecanismos de acceso de los clientes claves?, ¿de qué manera estos mecanismos de acceso permiten a los clientes buscar información, llevar a cabo negocios y efectuar quejas?, ¿cómo determina los requerimientos de contacto con el cliente claves para cada mecanismo de acceso?, ¿cómo se asegura que dichos requerimientos de contacto sean desplegados a todos los colaboradores y procesos involucrados en la cadena de respuesta al cliente?

- (3) ¿De qué manera se gestionan las quejas de los clientes?, ¿cómo se garantiza que se resuelvan las quejas, de manera efectiva y oportuna?, ¿de qué manera se minimiza la insatisfacción de los clientes, y según sea apropiado, la pérdida de repetición de negocios?, ¿de qué manera las quejas recibidas son contabilizadas y analizadas para su utilización en la mejora de la organización y de los asociados?
- (4) ¿De qué manera los métodos para construir relaciones y proveer acceso a los clientes se mantienen actualizados con las necesidades y estrategia de la organización?

#### **B. Determinación de la satisfacción del cliente**

- (1) ¿De qué manera determina la satisfacción, insatisfacción y lealtad del cliente?, ¿cómo difiere esta determinación entre grupos de clientes?, ¿de qué manera se asegura que los indicadores capturen información procesable para enfocarse en exceder las expectativas de los clientes?, ¿de qué manera se asegura que los indicadores capturen información procesable para asegurar futuros negocios y ganar referencias positivas con los clientes, según sea apropiado?, ¿cómo utiliza la información de la satisfacción e insatisfacción de los clientes para la mejora?
- (2) ¿De qué manera hace seguimiento a los clientes en relación a la calidad de los productos, servicios y transacciones para recibir retroalimentación oportuna y procesable?
- (3) ¿De qué manera obtiene y utiliza la información de la satisfacción de los clientes para ser evaluada con la satisfacción de los clientes de los competidores, la satisfacción de los clientes de otras organizaciones que proveen productos y servicios similares y/o con benchmarks de la industria?
- (4) ¿De qué manera mantiene vigentes los métodos para determinar la satisfacción respecto a las necesidades y estrategia de la organización?

## **ANEXO N°6**

### **MEDICIÓN, ANÁLISIS Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO MODELO M. BRIDGE**

#### **1. Medición, Análisis y Gestión del Conocimiento (90 puntos)**

El Criterio Medición, Análisis y Gestión del Conocimiento examina la manera en la que la organización selecciona, recolecta, analiza, gestión y mejora los activos de datos, información y conocimiento. También evalúa la manera como la organización evalúa el desempeño

##### **1.1 Medición, Análisis y Evaluación del Desempeño Organizacional (45 puntos)**

¿De qué manera mide, analiza y evalúa el desempeño organizacional?

Describa la manera en que la organización mide, analiza alinea, evalúa y mejora los datos e información de desempeño; en todos los niveles y en todas las áreas de la organización.

Incluya respuestas a las siguientes preguntas:

##### **A. Medición del desempeño**

- (1) ¿De qué manera selecciona, recolecta, alinea e integra los datos e información para hacer seguimiento a las operaciones diarias y al desempeño global de la organización, incluyendo el progreso relativo a los objetivos estratégicos y a los planes de acción?, ¿cuáles son los indicadores de desempeño organizacional claves?, ¿cómo usa estos datos e información para apoyar la toma de decisiones e innovación organizacionales?

- (2) ¿De qué manera selecciona y asegura el uso efectivo de datos e información comparativa clave para apoyar toma de decisiones operativas y estratégicas y la innovación?
- (3) ¿De qué manera mantiene vigente el sistema de medición del desempeño respecto a las necesidades y estrategia de la organización?, ¿cómo asegura que el sistema de medición del desempeño sea sensible a los cambios rápidos o inesperados, sean estos organizacionales o externos?

#### **B. Análisis y evaluación del desempeño**

- (1) ¿De qué manera se evalúa el desempeño y las capacidades organizacionales?, ¿de qué manera la alta dirección participa en estas evaluaciones?, ¿qué tipos de análisis son llevados a cabo para apoyar estas evaluaciones y para asegurar que las conclusiones sean validas?, ¿cómo usa estas revisiones para evaluar el éxito, el desempeño competitivo, y el progreso relativo en los objetivos estratégicos y planes de acción organizacionales?, ¿de qué manera usa estas revisiones para evaluar la habilidad de la organización para responder rápidamente a las cambiantes necesidades y desafíos organizacionales en el ambiente operativo?
- (2) ¿De qué manera los hallazgos de la evaluación de desempeño se convierten en prioridades para la mejoras continua y discontinua y en oportunidades para la innovación?, ¿cómo estas prioridades y oportunidades son desplegadas a los niveles de unidades de trabajo y funcional a través de la organización, para posibilitar el apoyo efectivo a la toma de decisiones, según sea apropiado?, ¿de qué manera las prioridades y oportunidades son desplegadas a los proveedores, asociados y aliados, para asegurar el alineamiento organizacional?

## **1.2 Gestión de la Información y del Conocimiento (45 puntos)**

¿De qué manera se gestiona la información y el conocimiento organizacionales?

Describe la manera en que la organización asegura la calidad y disponibilidad de los datos e información necesarios referentes a los colaboradores, proveedores, asociados y clientes. Describe cómo la organización construye y gestiona sus activos de conocimiento.

Incluya respuestas a las siguientes preguntas:

### **A. Disponibilidad de datos e información**

- (1) ¿De qué manera asegura la disponibilidad de los datos y la información requeridos?, ¿cómo se garantiza que éstos sean accesibles a los colaboradores, proveedores, asociados y clientes, según sea apropiado?
- (2) ¿De qué manera garantiza que el hardware y software sean confiables, seguros y puedan ser usados fácilmente?
- (3) ¿De qué manera asegura la continua disponibilidad de los datos y la información, incluida la disponibilidad de los sistemas de hardware y software en la eventualidad de una emergencia?
- (4) ¿De qué manera mantiene vigentes los mecanismos para asegurar la disponibilidad de los datos y la información (incluidos los sistemas de hardware y software) respecto a las necesidades y estrategia de la organización, así como también con los cambios tecnológicos en el entorno operativo de la organización?

### **B. Gestión del conocimiento organizacional**

¿De qué manera se gestiona el conocimiento organizacional para alcanzar lo siguiente?:

- La recolección y transferencia del conocimiento de los colaboradores
- La transferencia de conocimiento relevante de y a los clientes, proveedores, asociados y aliados
- La identificación rápida, difusión e implementación de las mejores prácticas

**C. Calidad de los datos, información y conocimiento**

¿De qué manera se asegura las siguientes características de los datos, información y conocimiento organizacionales?:

- Exactitud
- Integridad y confiabilidad
- Oportunidad
- Seguridad y confidencialidad

## ANEXO N°7

### ORIENTACIÓN HACIA LAS PERSONAS MODELO M. BRIDGE

#### **1. Orientación hacia las Personas (85 puntos)**

El Criterio Orientación hacia las Personas examina la manera en que los sistemas de trabajo de la organización, así como, la gestión del aprendizaje y la motivación, permiten a todos los colaboradores desarrollar y utilizar su máximo potencial en concordancia con los objetivos globales, estrategia y planes de acción de la organización. También se examinan los esfuerzos de la organización por establecer y mantener un lugar de trabajo y clima de respaldo conducentes a la excelencia en el desempeño y al crecimiento personal y organizacional.

##### **1.1 Sistemas de Trabajo (35 puntos)**

¿De qué manera ayuda a los colaboradores para que lleven a cabo el trabajo de la organización?

Describa la manera en la que el trabajo y los puestos ayudan a todos los colaboradores y a la organización a alcanzar un alto desempeño. Describa como las remuneraciones, el progreso en la carrera, y otras prácticas laborales relacionadas, permiten a los colaboradores y a la organización alcanzar un alto desempeño.

Incluya respuestas a las siguientes preguntas:

##### **A. Organización y gestión del trabajo**

(1) ¿De qué manera organiza y gestiona el trabajo y los puestos, incluidas las habilidades, para promover la cooperación, iniciativa, facultamiento,

innovación y la cultura organizacional?, ¿de qué manera organiza y gestiona el trabajo y los puestos, incluidas las habilidades, para promover la flexibilidad para mantenerse al día con las necesidades del negocio y para alcanzar los planes de acción?

(2) ¿De qué manera los sistemas de trabajo permiten capitalizar la diversidad de ideas, culturas y pensamiento de los colaboradores y de las comunidades con las que la organización interactúa (comunidades de donde proceden las personas contratadas y los clientes)?

(3) ¿De qué manera se logra la comunicación efectiva y la difusión de conocimientos en las unidades de trabajo, los puestos y ubicaciones en general?

#### **B. Sistema de gestión del desempeño de los colaboradores**

¿De qué manera el sistema de gestión del desempeño de las personas, incluida la retroalimentación a los colaboradores, respalda el alto desempeño y contribuye al logro de los planes de acción?, ¿de qué manera el sistema de gestión del desempeño de las personas adoctrina la orientación hacia los clientes y el negocio?

¿De qué manera las prácticas de remuneración, reconocimiento y de recompensa e incentivo relacionadas, refuerzan el trabajo de alto desempeño y la orientación hacia los clientes y el negocio?

#### **C. Reclutamiento y progreso en la carrera**

(1) ¿De qué manera identifica las características y habilidades necesarias para los colaboradores potenciales?

- (2) ¿Cómo recluta, contrata y retiene a nuevos colaboradores?, ¿de qué manera se asegura que los colaboradores representan la diversidad de ideas, culturas y pensamiento de la comunidad en la que se recluta?
- (3) ¿De qué manera se alcanza un efectivo planeamiento de la sucesión de los miembros de la alta dirección y de otras posiciones gerenciales?, ¿cómo se gestiona el efectivo progreso en la carrera de todos los colaboradores de la organización?

## **1.2 Aprendizaje y Motivación de las Personas (25 puntos)**

¿De qué manera contribuye al aprendizaje y motivación de los colaboradores?

Describe la manera en que la educación, la capacitación y el desarrollo de la carrera apoyan el logro de los objetivos organizacionales y contribuyen al alto desempeño. Describe cómo la educación, la capacitación y el desarrollo de la carrera permiten ampliar el conocimiento, habilidades y capacidades de los colaboradores.

Incluya respuestas a las siguientes preguntas:

### **A. Educación, capacitación y desarrollo de los colaboradores**

- (1) ¿De qué manera la educación y capacitación contribuyen al logro de los planes de acción?, ¿de qué manera la educación, capacitación y desarrollo de los colaboradores abordan las necesidades clave asociadas con la medición del desempeño, la mejora del desempeño y el cambio tecnológico?, ¿de qué manera el enfoque de educación, capacitación y desarrollo equilibra los objetivos organizacionales de corto y largo plazo con las necesidades de los colaboradores, el avance en el aprendizaje y el progreso en la carrera?

- (2) ¿De qué manera la educación, capacitación y desarrollo abordan las necesidades organizacionales clave asociadas con la orientación para nuevos colaboradores, diversidad, prácticas de negocio éticas y desarrollo de la gestión y liderazgo?, ¿de qué manera los enfoques de educación, capacitación y desarrollo abordan las necesidades organizacionales clave asociadas con el lugar de trabajo en los colaboradores y la seguridad del ambiente?
- (3) ¿De qué manera busca y utiliza los aportes de los colaboradores y de sus supervisores y gerentes, respecto a las necesidades de educación, capacitación y desarrollo?, ¿cómo incorpora los activos del aprendizaje y conocimiento organizacionales en la educación y capacitación?
- (4) ¿De qué manera se entrega la educación y la capacitación?, ¿de qué manera busca y utiliza los aportes de los colaboradores y de sus supervisores y gerentes al determinar los enfoques de entrega de la educación y capacitación?, ¿cómo utiliza los enfoques, formales e informales, de entrega de educación y capacitación, incluidos el mentoring y otros enfoques, según sea apropiado?
- (5) ¿De qué manera apoya el uso de conocimientos y habilidades nuevos en el puesto y retiene este conocimiento para su uso en la organización a largo plazo? ¿de qué manera transfiere sistemáticamente el conocimiento de los colaboradores de salida o retirados?
- (6) ¿Cómo evalúa la eficacia de la educación y la capacitación, considerando los desempeños individual y organizacional?

## **B. Motivación y desarrollo de la carrera**

¿De qué manera motiva a los colaboradores a desarrollar y utilizar su máximo potencial?, ¿de qué manera la organización utiliza mecanismos

formales o informales para ayudar a los colaboradores a alcanzar los objetivos de desarrollo y aprendizaje del puesto y la carrera?, ¿de qué manera los gerentes y supervisores ayudan a los colaboradores a alcanzar dichos objetivos?

### **1.3 Bienestar y Satisfacción de las Personas (25 puntos)**

¿De qué manera contribuye al bienestar y a la satisfacción creciente de los Colaboradores?

Describa la manera en que la organización mantiene un lugar de trabajo y un clima de respaldo que contribuyan al bienestar, satisfacción y motivación de todos los colaboradores.

Incluya respuestas a las siguientes preguntas:

#### **A. Lugar de trabajo**

- (1) ¿De qué manera se asegura y mejora los aspectos de salud, seguridad y ergonomía en el lugar de trabajo de forma proactiva?, ¿de qué manera participan los colaboradores en estos esfuerzos de mejora?, ¿cuáles son los indicadores de desempeño u objetivos de mejora para cada uno de estos factores clave del lugar de trabajo?, ¿cuáles son las diferencias significativas en estos lugares de trabajo ,en los indicadores de desempeño, o en las metas, si los diferentes grupos de colaboradores y unidades de trabajo tuvieran diferentes ambientes de trabajo?
- (2) ¿De qué manera se asegura la preparación del ambiente de trabajo en la eventualidad de desastres o emergencias?

## **B. Respaldo y satisfacción de los colaboradores**

- (1) ¿De qué manera determina los factores claves que afectan el bienestar, la satisfacción y la motivación de los colaboradores?, ¿cómo estos factores son segmentados en el caso de una fuerza de trabajo diversa y de diferentes categorías y tipos de colaboradores, según sea apropiado?
- (2) ¿De qué manera apoya a los colaboradores a través de servicios, beneficios y políticas?, ¿cómo son estos diseñados a la medida de las necesidades de una fuerza de trabajo diversa y para diferentes categorías y tipos de colaboradores, según sea apropiado?
- (3) ¿Qué métodos de evaluación e indicadores, formales e informales, utiliza para determinar el bienestar, satisfacción y motivación de las personas?, ¿cómo difieren estos métodos e indicadores en el caso de una fuerza de trabajo diversa y a diferentes categorías y tipos de colaboradores?, ¿cómo utiliza otros indicadores tales como retención de colaboradores, ausentismo, agravios, seguridad y productividad, para evaluar y mejorar el bienestar, satisfacción y motivación de los colaboradores?

## **ANEXO N°8**

### **GESTIÓN DE PROCESOS MODELO M. BRIDGE**

#### **1. Gestión de Procesos (85 puntos)**

El Criterio Gestión de Procesos examina los aspectos clave de la gestión de procesos de la organización, incluyendo los procesos de productos, servicios y organizacionales para la creación de valor; y, los procesos de soporte claves. Este Criterio comprende todos los procesos clave y unidades de trabajo.

##### **1.1 Procesos de Creación de Valor (45 puntos)**

¿Cómo identifica y gestiona los procesos clave?

Describa la manera en que la organización identifica y gestiona los procesos de creación de valor para entregar valor a los clientes y lograr el éxito y crecimiento organizacional.

Incluya respuestas a las siguientes preguntas:

##### **A. Procesos de creación de valor**

- (1) ¿De qué manera la organización determina procesos de creación de valor claves?, ¿cuáles son los procesos de productos, servicios y de negocios para la creación y agregación de valor?, ¿de qué manera estos procesos contribuyen a la rentabilidad, sostenibilidad y el éxito organizacional, según sea apropiado?
- (2) ¿De qué manera determina los requerimientos de los procesos de creación de valor claves, considerando la información de los clientes, proveedores, asociados y aliados, según sea apropiado?, ¿cuáles son los requerimientos claves para estos procesos?

- (3) ¿De qué manera diseña estos procesos de manera que alcancen todos los requerimientos clave?, ¿de qué manera incorpora tecnología nueva, el conocimiento organizacional y la potencial necesidad de agilidad en el diseño de estos procesos?, ¿cómo incorpora el tiempo de ciclo, la productividad, el control de costos, y otros factores de eficiencia y eficacia en el diseño de estos procesos?, ¿de qué manera se implementan estos procesos para asegurar que se alcancen los requerimientos de diseño?
- (4) ¿Cuáles son los indicadores de desempeño claves utilizados para el control y mejora de los procesos de creación de valor?, ¿de qué manera las operaciones diarias de estos procesos aseguran se alcancen los requerimientos clave de desempeño?, ¿cómo son usados los indicadores internos de proceso en la gestión de estos procesos?, ¿de qué manera es usada la información de entrada de los clientes, proveedores, asociados y aliados en la gestión de estos procesos, según sea apropiado?
- (5) ¿De qué manera se minimiza los costos globales asociados a las inspecciones, pruebas y auditorías de proceso o desempeño, según sea apropiado? ¿de qué manera se previenen defectos, errores de servicio, reprocesos y, se minimizan los costos por garantías, según sea apropiado?
- (6) ¿De qué manera se mejora los procesos de creación de valor, para alcanzar mejor desempeño, para reducir la variabilidad, mejorar los productos y servicios, y para mantenerlos al día con las necesidades y estrategia?, ¿de qué manera las mejoras y conocimientos son aprendidos y compartidos por otras unidades y procesos de la organización, para avanzar hacia el aprendizaje e innovación organizacionales?

## **1.2 Procesos de Soporte y Planeamiento Operativo (40 puntos)**

¿Cómo identifica y gestiona los procesos de soporte y el planeamiento operativo?

Describa la manera en que la organización identifica y gestiona los procesos de soporte y lleva a cabo el planeamiento operativo.

Incluya respuestas a las siguientes preguntas:

### **A. Procesos de soporte**

- (1) ¿De qué manera la organización determina los procesos de soporte claves?, ¿cuáles son los procesos de soporte claves que apoyan a los procesos de creación de valor?
- (2) ¿Cómo determina los requerimientos principales de los procesos de soporte, incorporando información de entrada de clientes, proveedores, asociados y aliados, internos y externos, según sea apropiado?, ¿Cuáles son los requerimientos clave para estos procesos?
- (3) ¿De qué manera se diseñan estos procesos de forma que se cumplan todos los requerimientos clave?, ¿de qué manera incorpora nueva tecnología, el conocimiento organizacional y la potencial necesidad de agilidad en el diseño de estos procesos?, ¿cómo incorpora el tiempo de ciclo, la productividad, el control de costos, y otros factores de eficiencia y eficacia en el diseño de estos procesos?, ¿de qué manera se implementan estos procesos para asegurar que se alcancen los requerimientos de diseño?
- (4) ¿Cuáles son los indicadores de desempeño claves utilizados para el control y mejora de los procesos de soporte?, ¿de qué manera las operaciones diarias de estos procesos aseguran se alcancen los requerimientos clave de

desempeño?, ¿cómo son usados los indicadores internos de proceso en la gestión de estos procesos?, ¿de qué manera es usada la información de entrada de los clientes, proveedores, asociados y aliados en la gestión de estos procesos, según sea apropiado?

- (5) ¿De qué manera se minimiza los costos globales asociados a las inspecciones, pruebas y auditorias de proceso o desempeño, según sea apropiado?, ¿de qué manera se previenen defectos, errores de servicio y reprocesos?
- (6) ¿De qué manera se mejora los procesos de soporte, para alcanzar mejor desempeño, para reducir la variabilidad y para mantenerlos al día con las necesidades y estrategia?, ¿de qué manera las mejoras y conocimientos son aprendidos y compartidos por otras unidades y procesos de la organizacional, para avanzar hacia el aprendizaje e innovación organizacionales?

## **B. Planeamiento Operativo**

- (1) ¿De qué manera la organización asegura que haya recursos financieros adecuados para apoyar las operaciones?, ¿cómo determina las necesidades de recursos para cumplir con las operaciones financieras cotidianas?, ¿de qué manera asegura que haya recursos adecuados para apoyar inversiones de negocio nuevas e importantes, según sea apropiado?, ¿cómo se evalúa el riesgo financiero asociado con las operaciones cotidianas y con las inversiones de negocio nuevas e importantes?
- (2) ¿De qué manera asegura la continuidad de las operaciones en la eventualidad de una emergencia?

## **ANEXO N°9**

### **RESULTADOS MODELO M. BRIDGE**

#### **1. Resultados (450 puntos)**

El Criterio Resultados examina el desempeño y la mejora en áreas de negocio claves de la organización como el desempeño de productos y servicios, la satisfacción del cliente, el desempeño financiero y de mercado, el desempeño de la orientación hacia las personas, el desempeño operativo y el desempeño del liderazgo y la responsabilidad social. También se examinan los niveles de desempeño con relación a los competidores y a otras organizaciones que proveen productos y servicios similares.

##### **1.1 Resultados de Productos y Servicio (100 puntos)**

¿Cuáles son los resultados del desempeño de los productos y servicios?

Resuma los resultados del desempeño de productos y servicios de la organización. Segmente los resultados por tipos o grupos de producto y servicio, grupos de clientes y, segmentos de mercado, según sea apropiado. Incluya datos comparativos apropiados.

Proporcione datos e información para responder a las siguientes preguntas:

##### **A. Resultados de Productos y Servicios**

¿Cuáles son los niveles y tendencias actuales en los indicadores clave de desempeño de los productos y servicios que son importantes para los clientes?, ¿de qué manera estos resultados se comparan con el desempeño de los competidores y con el de otras organizaciones que proveen productos y servicios similares?

## **1.2 Resultados de Orientación hacia el Cliente (70 puntos)**

¿Cuáles son los resultados de la orientación hacia el cliente?

Resuma los resultados de orientación hacia el cliente de la organización, incluya la satisfacción y la percepción de valor del cliente. Segmente los resultados por tipos o grupos de producto y servicio, grupos de clientes y, segmentos de mercado, según sea apropiado. Incluya datos comparativos apropiados.

Proporcione datos e información para responder a las siguientes preguntas:

### **A. Resultados de la orientación hacia el cliente**

- (1) ¿Cuáles son los niveles y tendencias actuales en los indicadores clave de la satisfacción e insatisfacción de los clientes?, ¿de qué manera estos resultados se comparan con los niveles de satisfacción de los clientes de los competidores y con los de otras organizaciones que proveen productos y servicios similares?
- (2) ¿Cuáles son los niveles y tendencias actuales en los indicadores clave de valor percibido por el cliente, incluida la lealtad y retención del cliente, las referencias positivas y otros aspectos para el establecimiento de relaciones con los clientes, según sea apropiado?

## **1.3 Resultados Financieros y de Mercado (70 puntos)**

¿Cuáles son los resultados financieros y de mercado?

Resuma los resultados de desempeño financiero y de mercado claves de la organización, preséntelos por cliente o segmento de mercado, según sea apropiado. Incluya datos comparativos pertinentes.

Proporcione datos e información para responder a las siguientes preguntas:

## **A. Resultados financieros y de mercado**

- (1) ¿Cuáles son los niveles y tendencias actuales en los indicadores clave de desempeño financiero, incluyendo indicadores globales de rentabilidad financiera, valor económico y, presupuestarias, según sea apropiado?
- (2) ¿Cuáles son los niveles y tendencias actuales en los indicadores clave de desempeño en el mercado, incluyendo la participación o posición de mercado, el crecimiento y el ingreso a nuevos mercados, según sea apropiado?

### **1.4 Resultados de Orientación hacia las Personas (70 puntos)**

¿Cuáles son los resultados de la orientación hacia las personas?

Resuma los resultados clave de la orientación hacia las personas de la organización, incluyendo el desempeño del sistema de trabajo y el aprendizaje, el desarrollo, el bienestar y la satisfacción de los colaboradores. Segmente los resultados para abordar la diversidad de la fuerza de trabajo y los diferentes tipos y categorías de colaboradores, según sea apropiado. Incluya datos comparativos apropiados.

Proporcione datos e información para responder a las siguientes preguntas:

#### **A. Resultados de las personas**

- (1) ¿Cuáles son los niveles y tendencias actuales en los indicadores clave de desempeño y eficacia del sistema de trabajo?
- (2) ¿Cuáles son los niveles y tendencias actuales en los indicadores clave de aprendizaje y desarrollo de los colaboradores?
- (3) ¿Cuáles son los niveles y tendencias actuales en los indicadores clave del bienestar, satisfacción e insatisfacción de los colaboradores?

### **1.5 Resultados de la Eficacia Organizacional (70 puntos)**

¿Cuáles son los resultados de la eficacia organizacional?

Resuma los resultados de desempeño claves de la organización que contribuyen a la mejora logro de la eficacia organizacional. Segmente los resultados por tipos y grupos de producto y por segmentos de mercado, según sea apropiado. Incluya datos comparativos apropiados.

Proporcione datos e información para responder a las siguientes preguntas:

#### **A. Resultados de la eficacia organizacional**

- (1) ¿Cuáles son los niveles y tendencias actuales en los indicadores clave de desempeño operativo de los procesos de creación de valor claves? Incluya indicadores de eficacia y eficiencia de productividad, tiempo de ciclo, desempeño de proveedores y asociados y, otros indicadores apropiados.
- (2) ¿Cuáles son los niveles y tendencias actuales en los indicadores clave de desempeño operativo de los otros procesos clave? Incluya indicadores de eficacia y eficiencia de productividad, tiempo de ciclo, desempeño de proveedores y asociados y, otros indicadores apropiados.

### **1.6 Resultados de Liderazgo y Responsabilidad Social (70 puntos)**

¿Cuáles son los resultados de liderazgo y responsabilidad social?

Resuma los resultados del buen gobierno, liderazgo de la alta dirección y responsabilidad social, incluyendo evidencia de comportamiento ético, responsabilidad fiscal, cumplimiento legal y ciudadanía corporativa. Incluya datos comparativos apropiados.

Proporcione datos e información para responder a las siguientes preguntas:

## **A. Resultados de liderazgo y responsabilidad social**

- (1) ¿Cuáles son los resultados para los indicadores clave del cumplimiento de la estrategia y planes de acción de la organización?
- (2) ¿Cuáles son los resultados para los indicadores clave de comportamiento ético y de confianza de los grupos de interés en la alta dirección y, de buen gobierno de la organización?, ¿cuáles son los resultados de los indicadores clave de los incumplimientos de comportamiento ético?
- (3) ¿Cuáles son los hallazgos actuales clave y las tendencias en los indicadores clave de responsabilidad fiscal, tanto interna como externa, según sea apropiado?
- (4) ¿Cuáles son los resultados para los indicadores clave de cumplimiento regulatorio y legal?
- (5) ¿Cuáles son los resultados para los indicadores clave de ciudadanía corporativa en apoyo a las comunidades clave?

## **ANEXO N° 10**

### **PROCEDIMIENTO PARA DESCRIBIR LA CALIBRACIÓN/ VERIFICACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DEL LABORATORIO**

#### **1. Objetivo**

La descripción de la Calibración/Verificación y Mantenimiento de los equipos de laboratorio de la UCH (documentación, organización y control, etc.) tiene por objetivo garantizar la disponibilidad y correcto funcionamiento de los mismos.

Los laboratorios que se rigen bajo este procedimiento son los siguientes:

- Laboratorio de Física
- Laboratorio de Biología
- Laboratorio de Metrología y Ensayos
- Laboratorio de Enfermería

#### **2. Responsabilidades**

- Será responsable de un laboratorio abierto para la docencia reglada, curso o actividad programada y reservada, el profesor encargado de impartir la clase/curso
- En el caso del laboratorio de acceso libre de la UCH, será responsable del laboratorio el técnico del servicio técnico de la UCH destinado para tal fin.
- Para cualquier otro tipo de actividad no reflejada en los puntos anteriores, como por ejemplo, tareas de mantenimiento, preparación de prácticas, etc., será responsable del laboratorio el técnico o profesor que desarrolle dicha actividad.
- La función del responsable de laboratorio, con respecto a éste, será velar por el cumplimiento de las normas de uso de los laboratorios.

### **3. Desarrollo**

El Jefe de Laboratorio es el responsable de la disponibilidad operativa de los equipos, Instrumentos e insumos y de la preparación de los mismos para las actividades de docencia.

#### **3.1 Sistema de control**

Se describen a continuación una serie de elementos, actuaciones, directrices y criterios que conforman el sistema de control de los equipos e instrumentos de laboratorio.

##### **3.1.1 Identificación y codificación**

Los equipos del laboratorio están identificados con una etiqueta ubicada en un lugar visible y contiene la siguiente información:

- Nombre de la facultad
- Nombre del laboratorio
- Nombre del equipo
- Marca del equipo
- Serie del equipo
- Modelo del equipo
- Código de inventario de la UCH
- Responsable del laboratorio

El Jefe de Laboratorio al que pertenezcan los equipos es el encargado de asegurar la correcta identificación de los mismos.

### **3.1.2 Inventario**

Cada laboratorio dispone de un inventario actualizado de tal manera que permite identificar los equipos.

El listado de Inventario contiene la siguiente información en el formato "Inventario de Equipos".

- Nombre de la facultad
- Nombre del laboratorio
- Código de inventario de la UCH
- Nombre del equipo (descripción)
- Marca
- Modelo
- Número de serie.

Fecha de ingreso

Observaciones

El Ayudante Administrativo es el encargado de entregar toda la información de los nuevos equipos que ingresen al plan de mantenimiento.

### **3.1.3 Documentación**

Se dispone de la documentación de los equipos (catálogos o planes de mantenimiento), para el personal que los opera. El Jefe de Laboratorio es el responsable de la organización y mantenimiento del archivo.

#### **3.1.4 Utilización**

Los equipos deben ser operados de acuerdo con las instrucciones del Jefe de Laboratorio.

La operatividad del equipo se verifica antes y después de su uso.

Las actividades de las prácticas académicas están descritas en el instructivo que se hace llegar oportunamente al alumno.

#### **3.1.5 Almacenamiento**

Los equipos de laboratorio, cuando no se estén utilizando, deben estar protegidos y ubicados en su sitio asignado.

#### **3.1.6 Control de fallas**

Cuando se detecte una anomalía durante la utilización o preparación de un equipo, se debe suspender su uso e informar al Jefe de Laboratorio, el cual tomará las medidas correctivas necesarias.

#### **3.1.7 Reparación**

Se aplicará mantenimiento correctivo o de mejoramiento a todos aquellos equipos cuya reparación sea conveniente, y así lo decida el Jefe de Laboratorio, bajo la aprobación del Decano de la Facultad.

Los equipos, después de ser reparados, serán verificados para comprobar su estado.

Las actividades de reparación quedarán asentadas en una hoja de registro de Reparaciones de Equipos.

### **3.1.8 Baja**

El Jefe de Laboratorio puede solicitar la baja de un equipo, por ejemplo: por no tener reparación, por encontrarse obsoleto, etc., previo a la aprobación del Decano de la Facultad y luego deberá descargarlo del inventario

## **3.2 Sistema de calibración**

La calibración de los equipos se realiza dentro de la Facultad con los patrones existentes

### **3.2.1 Períodos de calibración/verificación**

El período o intervalo de calibración/verificación es el tiempo que debe transcurrir entre dos calibraciones/verificaciones consecutivas de un equipo de tal manera que la fiabilidad de los resultados de las medidas realizadas con ese equipo esté asegurada durante este tiempo

Los periodos de calibración/verificación dependerán de las recomendaciones del fabricante, de los estándares de calibración o del uso de los equipos. Esta actividad quedará registrada en la "Hoja de Calibración/Verificación", después de cada calibración se emite un certificado

### **3.2.2 Programa de calibraciones/verificaciones**

Se debe mantener un programa de calibraciones/verificaciones de equipos de tal manera que se pueda disponer de un listado de su situación Información mínima necesaria:

- Código de inventario de la UCH
- Nombre del equipo (descripción)

- Fecha de calibración/verificación
- Fecha de próxima calibración/verificación
- Persona que realizó la calibración/verificación
- Número de certificado de calibración
- Observaciones

El Jefe de Laboratorio es el responsable de gestionar el cumplimiento del programa de calibración/verificación. Las calibraciones/verificaciones de los equipos se realizan de acuerdo a normas o procedimientos establecidos en el Laboratorio de Metrología y Ensayos de la Facultad.

El Jefe de este laboratorio es el responsable de la ejecución.

### **3.3 Sistema de mantenimiento**

El Jefe de Laboratorio definirá las actividades de mantenimiento que considere necesarias para cada equipo y su periodicidad en la hoja "Plan de Mantenimiento por Equipo", con la información de todos los equipos, llenará la hoja "Programa de Mantenimiento Anual de los Equipos de Laboratorio" el cual será controlado por el Coordinador de Laboratorios.

El Jefe de Laboratorio ejecutará las actividades señaladas en el plan de mantenimiento anual de su respectivo laboratorio, dejará registro de esta actividad en la hoja "Control de Mantenimiento de Equipos".

### **3.4 Reportes del plan de mantenimiento y calibración**

Los Jefes de Laboratorio deben presentar un reporte mensual del Plan de Mantenimiento y Calibración al Coordinador de Laboratorios. En caso que el Mantenimiento necesite la adquisición de materiales, se registrará el pedido de los Mismos en la hoja "Requisición de Materiales para Mantenimiento de Equipos", la cual se entregará al Coordinador de Laboratorios para el trámite respectivo.

### **3.5 Documentación asociada**

- ✓ Inventario de Equipos.
- ✓ Registro de Reparación de Equipos.
- ✓ Plan de Mantenimiento por Equipo.
- ✓ Programa de Mantenimiento Anual de los Equipos de Laboratorio.
- ✓ Hoja de Control de Mantenimiento de Equipos.
- ✓ Hoja de Requisición de Materiales para Mantenimiento de Equipos.
- ✓ Hoja de Calibración/Verificación.

## **ANEXO N°11**

### **MANTENIMIENTO PREVENTIVO AL EQUIPO DE CÓMPUTO.**

1. **Objetivo.** Efectuar el servicio de mantenimiento preventivo para garantizar la funcionalidad de los equipos de cómputo distribuidos en las diferentes áreas de la UCH.
  
2. **Normas de operación.** El calendario anual de mantenimiento preventivo debe de ser diseñado en la primera quincena del mes de Enero y deberá considerar la totalidad de equipos de cada unidad administrativa que solicite con oportunidad el servicio, en caso de las Recaudaciones de Rentas foráneas, no se requiere solicitud. El área de mantenimiento de la Dirección de Informática, deberá cumplir con las fechas establecidas en el calendario anual.
  - ✓ El mantenimiento preventivo local, se efectuará trimestralmente.
  - ✓ El mantenimiento preventivo foráneo será programado bimestralmente.
  - ✓ Los mantenimientos preventivos serán realizados en el horario que no interfiera o afecte el trabajo de los usuarios, a menos que por necesidad sea solicitado en horario de trabajo.
  - ✓ La limpieza del CPU, monitor, teclado, mouse, etc., será realizada con líquido limpiador para las partes que lo requieran.
  - ✓ Antes de ser firmado el reporte de servicio deberá ser encendido el equipo para verificar su buen funcionamiento por parte del usuario.
  - ✓ Cada reporte de mantenimiento preventivo deberá estar firmado con el visto bueno del responsable de la unidad administrativa o usuario del equipo cuando el servicio esté concluido.

**ANEXO N° 12**

**PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A LOS EQUIPOS DE CÓMPUTO**

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO		FECHA DE AUTORIZACIÓN		Hoja	De
<b>PROCEDIMIENTO: MANTENIMIENTO PREVENTIVO AL EQUIPO DE CÓMPUTO</b>					
<b>ÁREA: DIRECCIÓN DE INFORMÁTICA</b>			<b>DEPARTAMENTO: DE INFORMÁTICA/ÁREA DE MANTENIMIENTO</b>		
RESPONSABLE	ACT.	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	FORMATO		
<b>ÁREA DE MANTENIMIENTO</b>	1	Consulta el calendario de visitas y llama al responsable de la unidad administrativa para concertar cita			
	2	Acude el día y hora convenida, procede a desarmar el CPU, monitor, teclado, mouse, impresora, etc.; aspira y sopletea todas sus partes, como son tarjetas, cd-rom y lubrica los engranes de cada equipo.			
	3	Arma el equipo, asegurándose de colocar todos los tornillos en el sitio correcto y que embone perfectamente la cubierta de cada equipo.			
	4	Enciende el equipo para que el usuario verifique su buen funcionamiento			
	5	<b>NO EXISTEN FALLAS EN EL EQUIPO</b> Elabora y firma hoja de servicio, recaba firma de conformidad del usuario o responsable del equipo. <b>Termina Procedimiento</b>	<b>HOJA DE SERVICIO</b>		
	6	<b>EXISTEN FALLAS EN EL EQUIPO</b> Comunica falla al usuario, corrige la pieza mal instalada (unidades de Cd-Rom., etc.) y/o reemplaza la pieza dañada y reinicia el equipo para que el usuario verifique su buen funcionamiento. <b>FIN DE PROCEDIMIENTO.</b>			

**ANEXO N° 13**

**DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCEDIMIENTO**

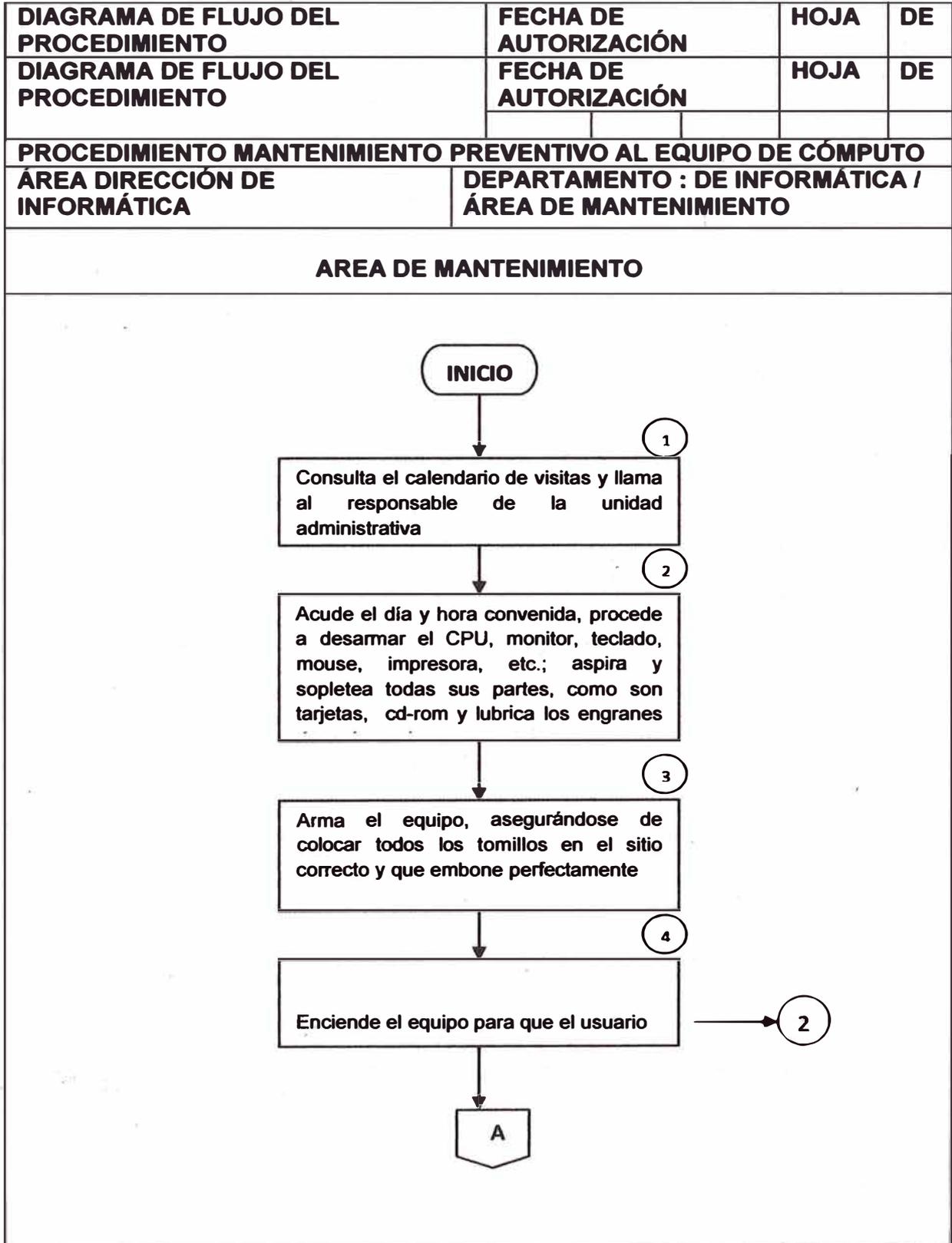
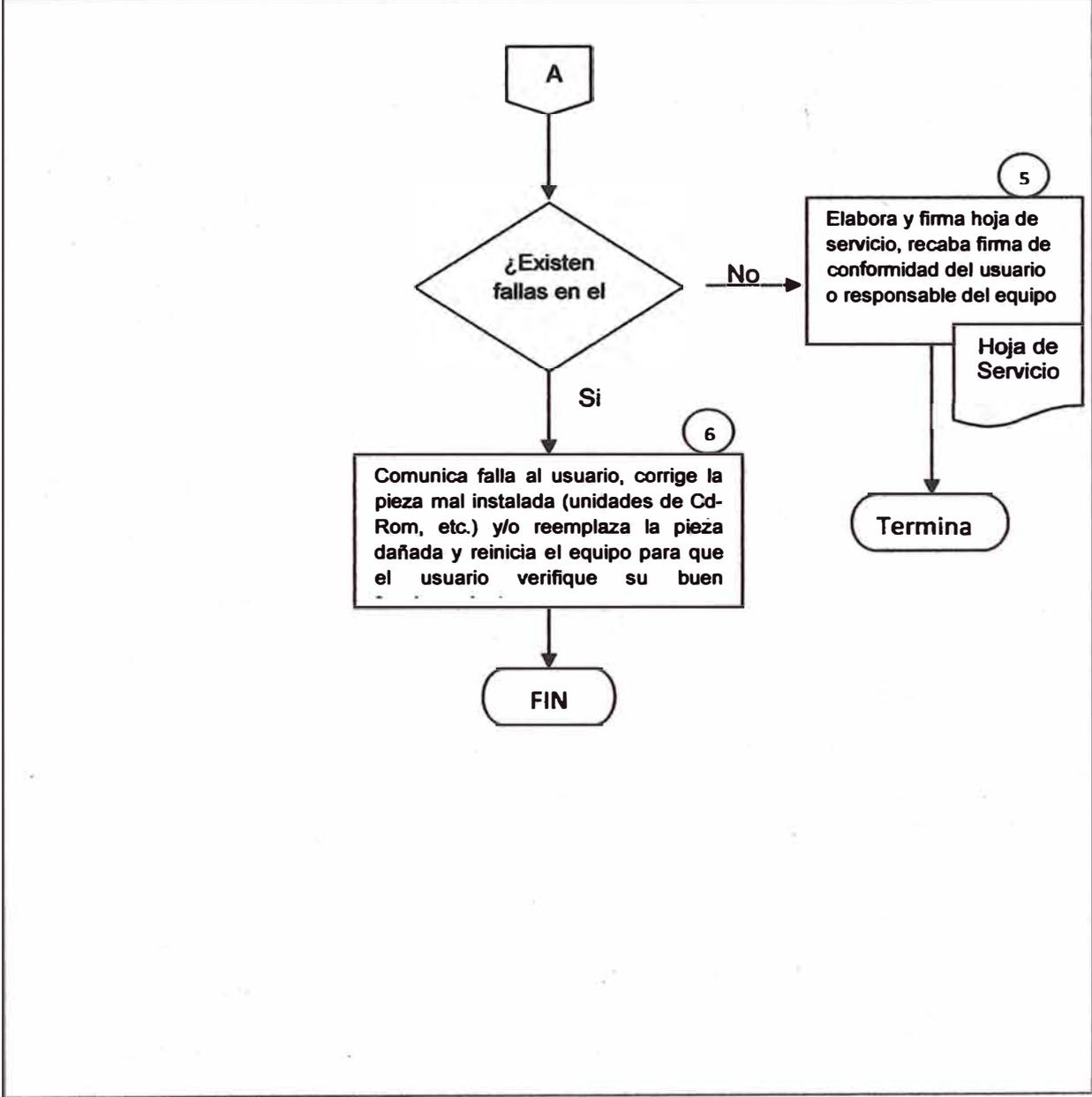


DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCEDIMIENTO	FECHA DE AUTORIZACIÓN		HOJA	DE

PROCEDIMIENTO MANTENIMIENTO PREVENTIVO AL EQUIPO DE CÓMPUTO  
 ÁREA DIRECCIÓN DE INFORMÁTICA DEPARTAMENTO : DE INFORMÁTICA /  
 ÁREA DE MANTENIMIENTO

**AREA DE MANTENIMIENTO**



**ANEXO N°14**

**ÁREA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE CÓMPUTO: HOJA DE SERVICIO**

Nombre	(1)
Dirección	(2)
Ciudad	(3)
Teléfono	(4)

Fecha	(5)
Reportado por	(6)
Atendió Reporte	(7)
Hora de Entrada	(8)
Hora de Salida	(9)

(10)

Servicio:

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

EQUIPO Y MARCA (11)	MODELO (12)	N° SERIE (13)	OBSERVACIONES (14)

**Descripción del trabajo realizado:**

(15)

**FIRMA DE CONFIRMIDAD  
DEL ENCARGADO DEL EQUIPO**

(16)

**REALIZO EL SERVICIO**

(17)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## **ANEXO N° 15**

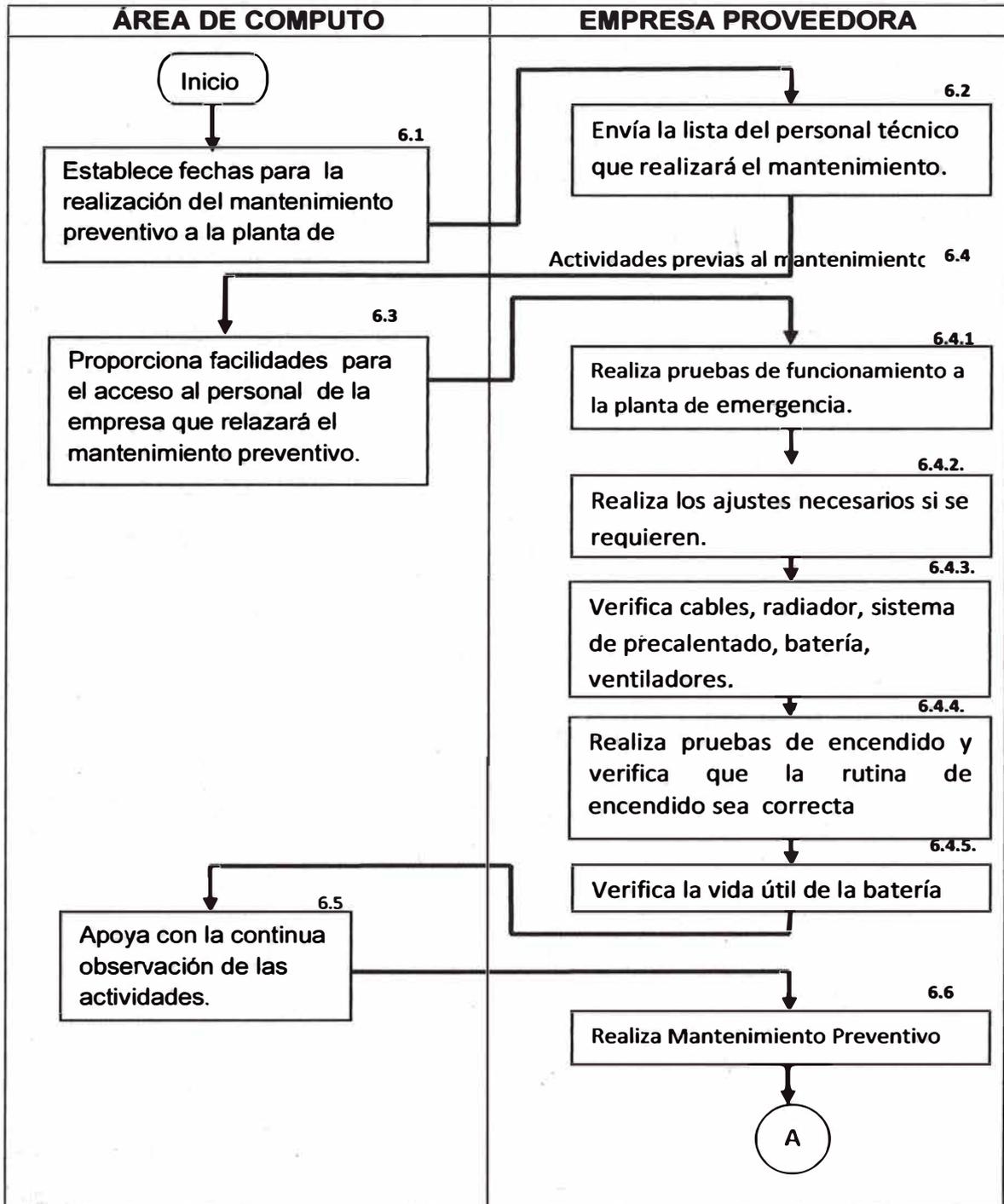
### **GUÍA DE LLENADO DE LA HOJA DE SERVICIO**

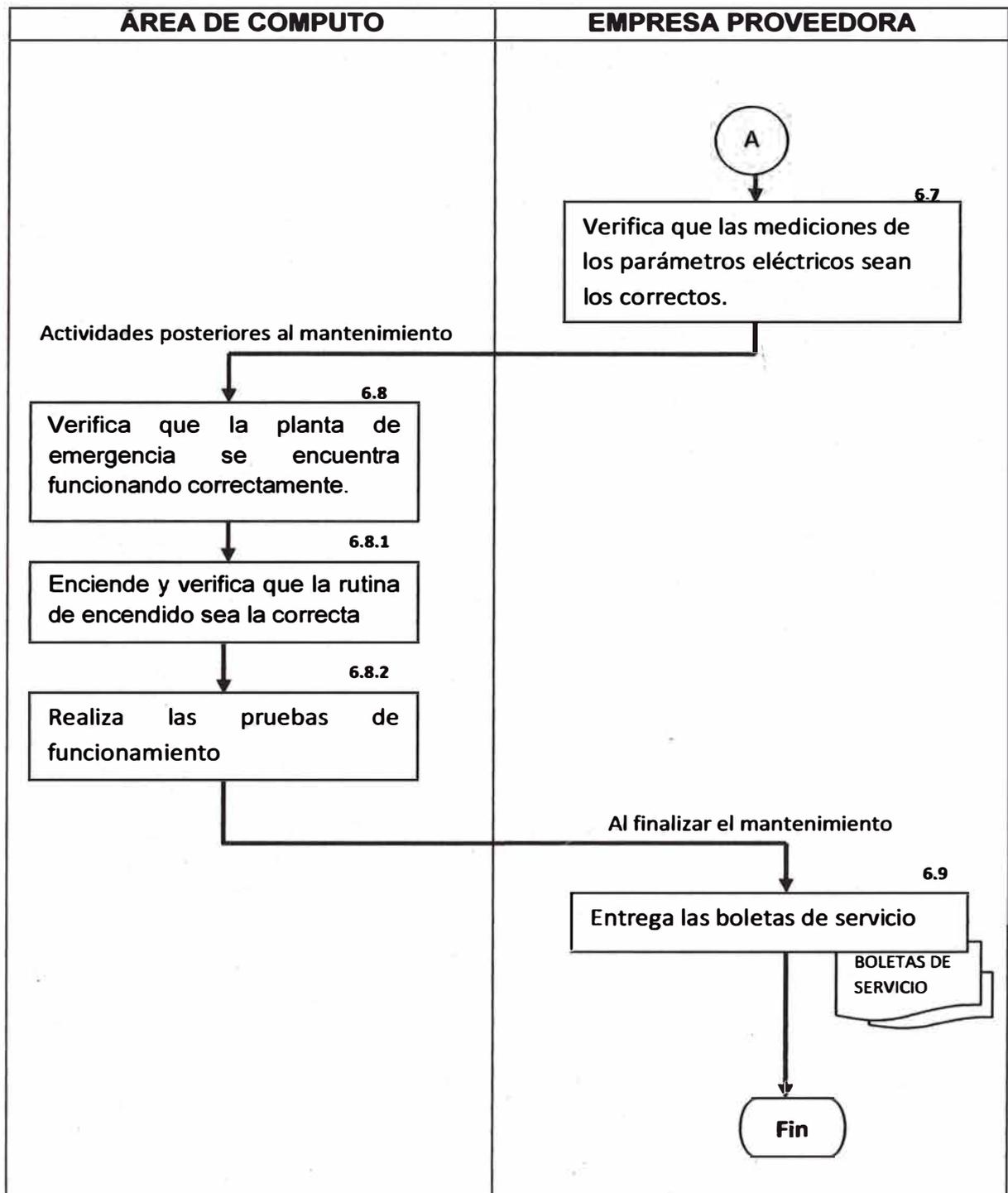
1. Anotar el nombre de la Unidad Administrativa que solicita el servicio.
2. Anotar la dirección de la Unidad Administrativa solicitante.
3. Indicar nombre de la ciudad.
4. Anotar número telefónico de la Unidad Administrativa.
5. Indicar la fecha que se solicita el servicio.
6. Anotar el nombre de la persona que solicita el servicio.
7. Anotar el nombre de la persona que atendió el reporte del servicio.
8. Indicar la hora de entrada de la persona que solicito el servicio.
9. Indicar la hora de salida de la persona que solicito el servicio.
10. Anotar una "X" si el servicio solicitado corresponde a mantenimiento preventivo o correctivo.
11. Describir el nombre del equipo y la marca.
12. Indicar el modelo del equipo de cómputo.
13. Indicar el número de serie del equipo de cómputo.
14. Anotar las observaciones detectadas en el equipo de cómputo.
15. Anotar el tipo de trabajo que se realizo en el equipo de cómputo.
16. Anotar la firma del encargado del equipo.
17. Anotar la firma de la persona que realizo el servicio.

6.6	Realiza el mantenimiento Preventivo cumpliendo con los estándares establecidos por el fabricante de cada uno de los dispositivos	Empresa Proveedora	
6.7	Verifica que las mediciones de los parámetros eléctricos sean las correctas.	Empresa Proveedora	
6.8	Verifica que la planta de emergencia se encuentre funcionando correctamente y realiza actividades posteriores al mantenimiento como:	Área de computo	
6.8.1	Enciende y verifica que la rutina de encendido sea la correcta. Reporta las fallas detectadas a la empresa responsable de proporcionar los servicios de Mantenimiento para realizar las acciones correctivas.	Área de computo	
6.8.2	Realiza pruebas de funcionamiento, para verificar que se encuentre funcionando de acuerdo a como encontraban antes de iniciar el servicio.	Área de computo	
6.9	Al concluir el Mantenimiento, entrega las boletas de servicio con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo</li> <li>• Marca</li> <li>• Modelo</li> <li>• N° de Serie</li> <li>• Estado</li> <li>• Nombre del Ingeniero que realizo el servicio</li> <li>• Nombre del responsable de supervisar por parte del área de cómputo.</li> </ul>	Empresa proveedora.	Boletas de Servicio
<b>FIN DEL PROCEDIMIENTO</b>			

**ANEXO N° 17**

**FLUJOGRAMA PARA EL M. PREVENTIVO DE LA PLANTA DE EMERGENCIA**





## **ANEXO N°18**

### **PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS MEDIOS DE LUCHA**

#### **CONTRA INCENDIOS**

Operaciones a realizar por el personal técnico de la Institución. Para estas operaciones el personal técnico debe estar previamente capacitado. El programa que se muestra a continuación es recomendado por el fabricante y instituciones especialistas en el tema.

#### **Extintores de incendio**

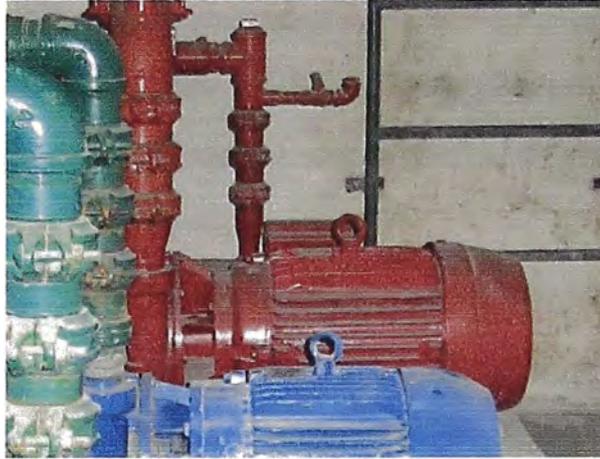
##### **Cada tres meses:**

- ✓ Comprobación de la accesibilidad, señalización, buen estado aparente de conservación.
- ✓ Inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones, etc.
- ✓ Comprobación del peso y presión en su caso.
- ✓ Inspección ocular del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera, etc.).

**Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.** El abastecimiento se realiza mediante una electrobomba que se encuentra con las electrobombas de bombeo de agua a los edificios. La electrobomba se muestra en la figura N° 1.

**Figura N° 1.**

**Electrobomba para abastecimiento de agua contra incendios**



**Cada tres meses:**

- ✓ Verificación por inspección de todos los elementos, depósitos, válvulas, mandos, alarmas motobombas, accesorios, señales, etc.
- ✓ Comprobación de funcionamiento automático y manual de la instalación de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador.
- ✓ Mantenimiento de acumuladores, limpieza de bornes (reposición de agua destilada, etc.).
- ✓ Verificación de niveles (combustible, agua, aceite, etcétera).
- ✓ Verificación de accesibilidad a elementos, limpieza general, ventilación de salas de bombas, etc.

**Cada seis meses:**

- ✓ Accionamiento y engrase de válvulas
- ✓ Verificación y ajuste de prensaestopas.
- ✓ Verificación de velocidad de motores con diferentes cargas.
- ✓ Comprobación de alimentación eléctrica, líneas y protecciones.

## **Bocas de incendio equipadas (BIE)**

### **Cada tres meses:**

- ✓ Comprobación de la buena accesibilidad y señalización de los equipos.
- ✓ Comprobación por inspección de todos los componentes, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión y accionamiento de la boquilla caso de ser de varias posiciones.
- ✓ Comprobación, por lectura del manómetro, de la presión de servicio.
- ✓ Limpieza del conjunto y engrase de cierres y bisagras en puertas del armario.

## **Hidrantes**

### **Cada tres meses:**

- ✓ Comprobar la accesibilidad en su entorno y la señalización en los hidrantes enterrados.
- ✓ Inspección visual comprobando la estanquidad del conjunto.
- ✓ Quitar las tapas de las salidas, engrasar las roscas y comprobar el estado de las juntas de los racores.

### **Cada seis meses:**

- ✓ Engrasar la tuerca de accionamiento o rellenar la cámara de aceite del mismo.
- ✓ Abrir y cerrar el hidrante, comprobando el funcionamiento correcto de la válvula principal y del sistema de drenaje.

## **Columnas secas**

### **Cada seis meses:**

- ✓ Comprobación de la accesibilidad de la entrada de la calle y tomas de piso.
- ✓ Comprobación de la señalización.

- ✓ Comprobación de las tapas y correcto funcionamiento de sus cierres (engrase si es necesario).
- ✓ Comprobar que las llaves de las conexiones siamesas están cerradas.
- ✓ Comprobar que las llaves de seccionamiento están abiertas.
- ✓ Comprobar que todas las tapas de racores están bien colocadas y ajustadas.

### **Sistemas automáticos de detección y alarma de incendios**

#### **Cada tres meses:**

- ✓ Comprobación del funcionamiento de las instalaciones.
- ✓ Sustitución de pilotos, fusibles, etc., defectuosos.
- ✓ Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornes, reposición de agua destilada, etc.).

### **Sistema manual de alarma de incendios**

**Figura N° 2 Sistema manual de alarma contra incendios**



**Cada tres meses:**

- ✓ Comprobación del funcionamiento de las instalaciones.
- ✓ Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornas, reposición de agua destilada, etc.).

**Sistemas fijos de extinción:**

Rociadores de agua, Polvo, Espuma, CO2, Agua pulverizada.

**Cada tres meses:**

- ✓ Comprobación que las boquillas del extintor o rociadores están en buen estado y libres de obstáculos.
- ✓ Comprobación del buen estado del sistema, sobre todo la válvula de prueba en los sistemas de rociadores o los mandos manuales de la instalación de los sistemas de polvo, o gaseosos.
- ✓ Comprobación del estado de carga de agente extintor y gas propulsor de la instalación.
- ✓ Comprobación de la señalización, pilotos en los sistemas con indicaciones de control.
- ✓ Limpieza general de todos los componentes.

**Extintores de incendio****Cada año:**

- ✓ Comprobación del peso y presión en su caso.
- ✓ En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto externo del botellín.

- ✓ Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.

**NOTA:** En esta revisión anual no será necesaria la apertura de los extintores portátiles de polvo con presión permanente, salvo que en las comprobaciones que se citan se hayan observado anomalías que lo justifiquen.

En el caso de apertura del extintor, la empresa mantenedora situará en el exterior del mismo un sistema indicativo que acredite que se ha realizado la apertura y revisión interior del extintor, se puede utilizar una etiqueta indeleble, en forma de anillo que se coloca en el cuello de la botella antes del cierre del extintor y que no pueda ser retirada sin que se produzca la destrucción o deterioro de la misma.

**Cada cinco años:**

- ✓ A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se retimbrará el extintor de acuerdo con la ITC-MIE AP.5 del Reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios.

**Rechazo:** Se rechazarán aquellos extintores que a juicio de la empresa mantenedora presenten defectos que pongan en duda el correcto funcionamiento y la seguridad del extintor o bien aquellos para los que no existan piezas originales que garanticen el mantenimiento de las condiciones de fabricación.

**Sistema de abastecimiento de agua contra incendios**

**Cada año:**

- ✓ Gama de mantenimiento anual de motores y bombas de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

- ✓ Limpieza de filtros y elementos de retención de suciedad en alimentación de agua.
- ✓ Prueba del estado de carga de baterías y electrolito de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- ✓ Prueba, en las condiciones de su recepción, con realización de curvas del abastecimiento con cada fuente de agua y de energía.

## **PROGRAMA DE MANTENIMIENTO MEDIOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS**

### **Bocas de incendio equipadas (BIE)**

#### **Cada año:**

- ✓ Desmontaje de la manguera y ensayo de ésta en lugar adecuado.
- ✓ Comprobación del correcto funcionamiento de la boquilla en sus distintas posiciones y del sistema de cierre.
- ✓ Comprobación de la estanquidad de los racores y manguera y estado de las juntas.
- ✓ Comprobación de la indicación del manómetro con otro de referencia (patrón) acoplado en el racor de conexión de la manguera.

#### **Cada cinco años:**

- ✓ La manguera debe ser sometida a una presión de prueba de 15 Kg/cm<sup>2</sup>
- Sistemas automáticos de detección y alarmas de incendios

#### **Cada año:**

- ✓ Verificación integral de la instalación.
- ✓ Limpieza del equipo de centrales y accesorios.
- ✓ Verificación de uniones roscadas o soldadas.
- ✓ Limpieza y reglaje de relés.

- ✓ Regulación de tensiones e intensidades
- ✓ Verificación de los equipos de transmisión de alarma.
- ✓ Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.

### **Sistema manual de alarma de incendios**

#### **Cada año:**

- ✓ Verificación integral de la instalación.
- ✓ Limpieza de sus componentes.
- ✓ Verificación de uniones roscadas o soldadas.
- ✓ Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.

### **Sistemas fijos de extinción**

Rociadores de agua, Polvo, Espuma, CO<sup>2</sup>, Agua pulverizada.

#### **Cada año:**

- ✓ Comprobación integral de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador, incluyendo en todo caso:
- ✓ Verificación de los componentes del sistema, especialmente los dispositivos de disparo y alarma.
- ✓ Comprobación de carga de agente extintor y del indicador de la misma (medida alternativa del peso o presión).
- ✓ Comprobación del estado del agente extintor.

**ANEXO N°19**  
**CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE BOMBEO**

**1. Características Técnicas**

El sistema de bombeo de agua esta conformado principalmente por dos electrobombas de marca Hidrostal. Cada electrobomba presenta las siguientes características técnicas:

Potencia.....	10 HP
Voltaje.....	220 V
Factor de potencia.....	Cos $\varphi=0,8$
Caudal.....	2 L/S
Altura.....	30 m

Además de las dos electrobombas se cuenta con otra electrobomba (de color rojo) para los equipos de lucha contra incendio, como se muestra en la figura N° 1.

**Figura N° 1 Equipos de Bombeo de agua**



## Costos de Mantenimiento

Los costos anuales de mantenimiento están asociados a dos rubros.

**1.1 Costos de Mantenimiento preventivo.** En la actualidad se tiene un contrato con una empresa de servicios de mantenimiento, que involucra un costo anual de US\$ 3 000. El contrato incluye los servicios siguientes:

Frecuencia Mensual

- ✓ Programar las horas de bombeo de agua
- ✓ Verificación del estado de superficies y aseo general del equipo
- ✓ Revisión y registro de presiones de trabajo.



- ✓ Verificación del funcionamiento de la válvula de flujo de agua
- ✓ Control de nivel de agua
- ✓ Revisión del tablero de control

Adicionalmente, se incluye el costo de mano de obra por cualquier actividad de mantenimiento correctivo, servicio que no incluye los repuestos.



## ANEXO 20

### ANALISIS DE CRITICIDAD

#### **Definición**

Es una metodología que permite priorizar actividades y modelos mantenimiento de instalaciones y equipos, en función de su impacto global, con el fin de facilitar la toma de decisiones. Para realizar un análisis de criticidad se debe: definir un alcance y propósito para el análisis, se establecer los criterios de evaluación y seleccionar un método de evaluación para jerarquizar la selección de los sistemas objeto del análisis.

El objeto de un análisis de criticidad es establecer un método que sirva de instrumento de ayuda en la determinación de prioridades y modelos de mantenimiento de instalaciones y equipos de una planta, mejorando su administración y control.

Desde el punto de vista matemático la criticidad se puede expresar como:

**Criticidad = Frecuencia x Consecuencia**

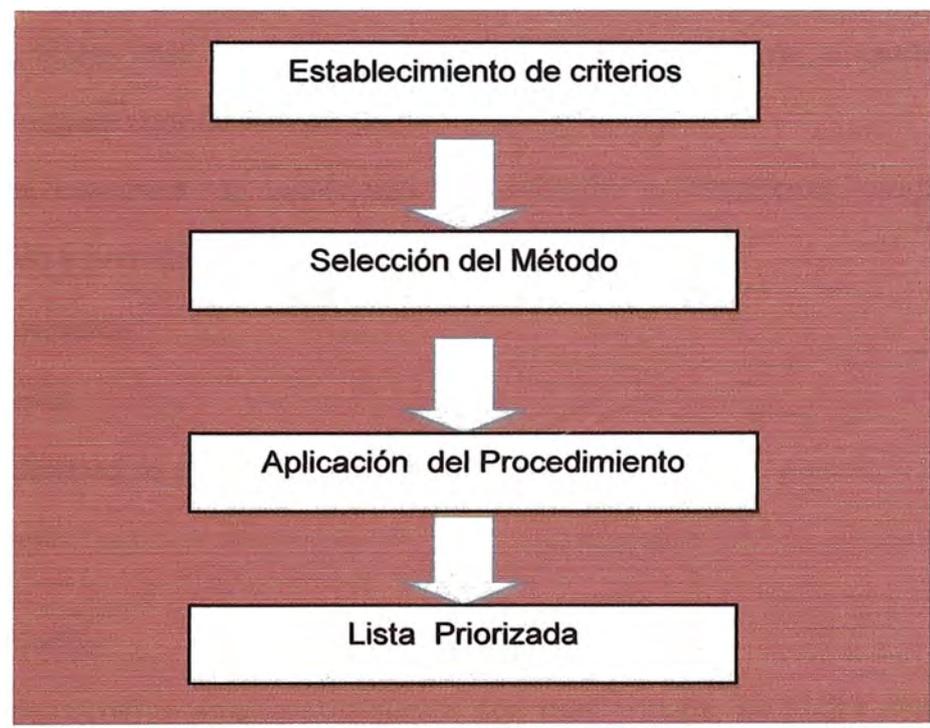
Donde la frecuencia esta asociada al número de eventos o fallas que presenta el equipo evaluado y, la consecuencia está referida con: el impacto y flexibilidad operacional, los costos de reparación y los impactos en seguridad y ambiente.

En función de lo antes expuesto se establecen como criterios fundamentales para realizar un análisis de criticidad los siguientes:

- Seguridad
- Ambiente
- Producción
- Costos (operaciones y de mantenimiento)
- Tiempo promedio para reparar
- Frecuencia de falla

Un modelo básico de análisis de criticidad, es equivalente al mostrado en la figura1. El establecimiento de criterios se basa en los seis (6) criterios mencionados. Para la selección del método de evolución se toman criterios de ingeniería, factores de ponderación y cuantificación. Para aplicación de un procedimiento definido se trata del cumplimiento de la guía de aplicación que se haya diseñado. Por ultimo, la lista jerarquizada es el producto que se obtiene del análisis.

**Figura 1. Modelo Básico de criticidad**



Emprender un análisis de criticidad tiene su máxima aplicabilidad cuando se han identificado al menos una de las siguientes necesidades:

- Fijar prioridades en equipos
- Administrar recursos escasos
- Crear valor
- Determinar impacto en el negocio
- Aplicar metodologías de confiabilidad operacional.

El análisis de criticidad aplica en cualquier conjunto plantas, instalaciones, equipos y/o componentes que requieren ser priorizados en función de su impacto en el proceso o negocio donde forman parte.

Sus áreas comunes de aplicación se orientan a establecer programas de implantación y prioridades en los siguientes campos:

- Mantenimiento
- Materiales
- Disponibilidad de planta
- Personal

### **Mantenimiento**

Al tener plenamente establecido cuales son mas críticos, se podrá establecer de una manera mas eficiente la priorización de los programas de mantenimiento de tipo: predictivo, preventivo, correctivo o inclusive posibles

Rediseños al nivel de procedimientos; y establecer la prioridad para la programación y ejecución de ordenes de trabajo.

## **Materiales**

Tomar decisiones más acertadas sobre el nivel de equipos y piezas de repuestos que deben existir en el almacén central, así como los requerimientos de partes, materiales y herramientas que deben estar disponibles en los almacenes de planta, es decir, podemos sincerar el stock de materiales y repuestos de cada sistema y/o equipo logrando un costo óptimo de inventario.

## **Disponibilidad de planta**

Orientación certera en la ejecución de proyectos, dado que es el mejor punto de partida para realizar estudios de inversión de capital y renovaciones en los procesos, sistemas o equipos de una instalación, basados en el área de mayor impacto total, que será aquella con el mayor nivel de criticidad.

## **Personal**

Potenciar el adiestramiento y desarrollo de habilidades en el personal, dado que se puede diseñar un plan de formación técnica y de crecimiento personal, basado en las necesidades reales de instalación, tomando en cuenta primero las áreas más críticas, que es donde se concentra las mejores oportunidades iniciales de mejora y de agregar el máximo valor.

## **Información requerida**

La condición ideal sería disponer de datos estadísticos de los sistemas a evaluar que sean bien precisos, lo cual permitirá cálculos "exactos y absolutos". Sin embargo desde el punto de vista práctico, dado que pocas veces se dispone de una data histórica de excelente calidad, el análisis de criticidad permite trabajar en rangos, es

decir, establecer cual seria la condición mas favorable, así como la condición menos favorable de cada uno de los criterios a evaluar.

La información requerida para el análisis siempre estará referida con la frecuencia de fallas y sus consecuencias.

Para obtener la información requerida, el paso inicial es formar un equipo de trabajo integrado por un facilitador (experto en análisis de criticidad, y quien será el encargado de conducir la actividad), y personal de las organizaciones involucradas en el estudio como lo son: operaciones, mantenimiento y especialidades, quienes serán los puntos focales para identificar, seleccionar y conducir al personal conocedor de la realidad operativa de los sistemas objeto del análisis.

El personal debe conocer el sistema, y formar parte de las áreas de: operaciones, mecánica, electricidad, instrumentación, estructura, programadores, especialistas en proceso, diseñadores, etc.; adicionalmente deben formar parte de todos los estratos de la organización, es decir, personal gerencial, supervisores, capataces y obreros, dado que cada uno de ellos tiene un nivel en particular de conocimiento así como diferente visión del negocio.

El trabajo comienza con una discusión entre los miembros del equipo de trabajo, para preparar una lista de todos los sistemas que formaran parte del análisis. El método es sencillo y esta basado exclusivamente en el conocimiento de los participantes, el cual será plasmado en una encuesta.

Es aconsejable que el modelo de encuesta sea sencillo, para facilitar la dinámica de la entrevista.

La tabla 1 muestra el modelo estándar de encuesta, para establecer la criticidad de equipos.

ENCUESTA DE PRIORIZACION DE ORDENES DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO							
Equipo	Frecuencia de falla	Impacto de Producción	TPPM	Costo de Reparación	Impacto de seguridad	Impacto de Ambiente	Índice de criticidad
A	2	5	4	3	8	4	
B	3	3	3	2	8	4	
C	4	5	4	3	5	2	
D	4	2	5	3	3	3	
E	4	2	3	2	3	2	
F	3	3	4	5	7	5	

**Tabla 1. Encuesta Para El análisis de Criticidad**

La encuesta incluye una breve descripción del propósito del trabajo en cuando al uso que se le dará a los resultados. El numero de sistemas a ser listados, dependerá de la alcance que el equipo de trabajo fijo al inicio, por lo cual la cantidad será variable dependiendo de cada caso. El orden en el que se listan no tiene ninguna relación con su nivel de criticidad, dado que es esa la información que arrojan los resultados. Las columnas de: frecuencia de falla, impacto operacional, tiempo promedio para reparar (TPPR), costo de reparación, impacto en seguridad e impacto ambiental, son los criterios a tomar en cuenta en el análisis. Los valores que aparecen registrados son un ejemplo de los pesos asignados a cada sistema, establecidos según rangos predeterminados (criterios de evaluación). La ultima columna corresponde con la criticidad, donde basado en una formula que relaciona la frecuencia de falla por su consecuencia, estimara un valor para cada sistema.

Los valores de criticidad obtenidos serán ordenados de mayor a menor, y serán graficados utilizando diagramas de barra, lo cual permitirá de forma fácil visualizar la distribución descendente de los sistemas evaluados.

La distribución de barras, en la mayoría de los casos, permitirá establecer de forma fácil tres zonas especificadas: alta criticidad, media criticidad y baja criticidad. Esta información es la que permite orientar la toma de decisiones, focalizando los esfuerzos en la zona de alta criticidad, donde se ubica la mejor oportunidad de agregar valor y aumentar la rentabilidad del negocio.

### **Criterios de evaluación**

La definición de cada criterio es:

- Frecuencia de falla. Son las veces que falla cualquier componente del sistema.
- Impacto Operacional. Es el porcentaje de producción que se afecta cuando ocurre la falla.
- Nivel de Producción Manejando. Es la capacidad que se deja de producir cuando ocurre la falla.
- Tiempo Promedio para Reparar. Es el tiempo para reparar la falla.
- Costo de Reparación .Costo de la falla
- Impacto en Seguridad. Posibilidad de ocurrencia de eventos no deseados con daños a personas.
- Impacto Ambiental. Posibilidad de ocurrencia de eventos no deseados con daños al ambiente



De acuerdo a la información histórica determinamos que la frecuencia de falla es baja asignándole un valor de cero (0). Bajo impacto.

- **Afecta la continuidad del servicio (0-10 puntos)**

La no disponibilidad del sistema de bombeo de agua origina la suspensión de los servicios higiénicos así como de los laboratorios.

Debe tenerse en cuenta que cada piso se tiene ocho aulas que tienen una capacidad de 35 alumnos por aula lo que hacen un total de 280 estudiantes por piso.

El edificio tiene 8 pisos lo que hace un total de 2240 estudiantes. Si consideramos que el 50% de estudiantes hace uso de los servicios higiénicos, entonces un promedio de 1120 estudiantes no podrían hacer uso de los servicios generando insatisfacción por parte del estudiantado.

En base a esta información consideramos para el factor Continuidad de Servicio un valor de nueve (9 puntos). Alto impacto.

- **Impacto en la Calidad del Servicio (0 - 10)**

El estudiante de la Universidad de Ciencias y Humanidades espera que el distado de clases se realice dentro del horario de matrícula acordado, la postergación de una clase afecta significativamente la satisfacción del alumno por el servicio académico.

En base a esta información se considera que el factor impacto en la Calidad de servicio tiene un valor de nueve (9).

- **Afecta al Medio Ambiente (0- 5 puntos)**

La no disponibilidad del sistema de bombeo de agua no afecta el medio ambiente razón por la cual consideramos un valor de cero (0) para este factor el Impacto es bajo.

- **Probabilidad de Falla (0-5 puntos)**

La probabilidad de falla del sistema de bombeo no es baja debido a que presenta un record de no disponibilidad. Debido a los antecedentes expuestos consideramos un valor de tres (3) para este factor el cual corresponde a un impacto medio.

- **Costo de Reparación (0-10 puntos)**

Las tres averías del equipo significaron los costos siguientes:

Reparación del Bobinado del motor eléctrico	\$	500
Cambio de motor eléctrico por uno nuevo	\$	800
Tablero de Control	\$	400
Suspensión de 4 días de dictado de clases	\$	45,000

Todo hace un total de \$ 46,700 (dólares americanos) por avería, el mismo que es bastante alto. Esto no considera el costo oculto de la perdida de imagen de la institución el cual puede ser mucho mayor a lo cuantificado.

Debido a los antecedentes expuestos se considerará el valor de (9) que corresponde a un impacto alto.

Para la determinación del modelo de mantenimiento utilizaremos la tabla siguiente:

Finalmente el puntaje es de 28 puntos lo que indica que debemos aplicar un modelo de mantenimiento preventivo-predictivo.

## ANEXO N°22

### PROGRAMA DE MANTENIMIENTO-SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA

El programa de mantenimiento a aplicar consta de dos componentes:

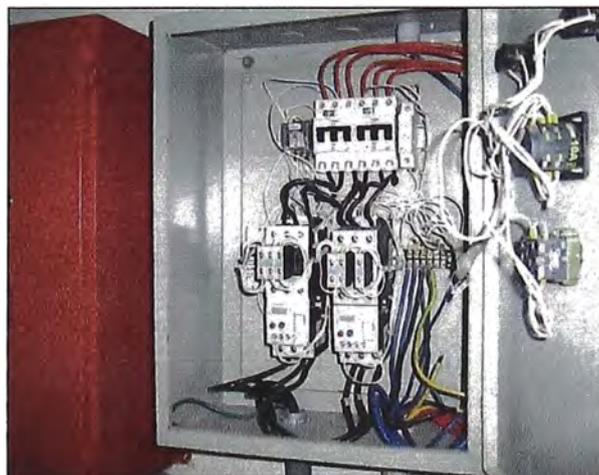
- Programa de Mantenimiento Preventivo
- Programa de Mantenimiento Predictivo

#### **Mantenimiento Preventivo**

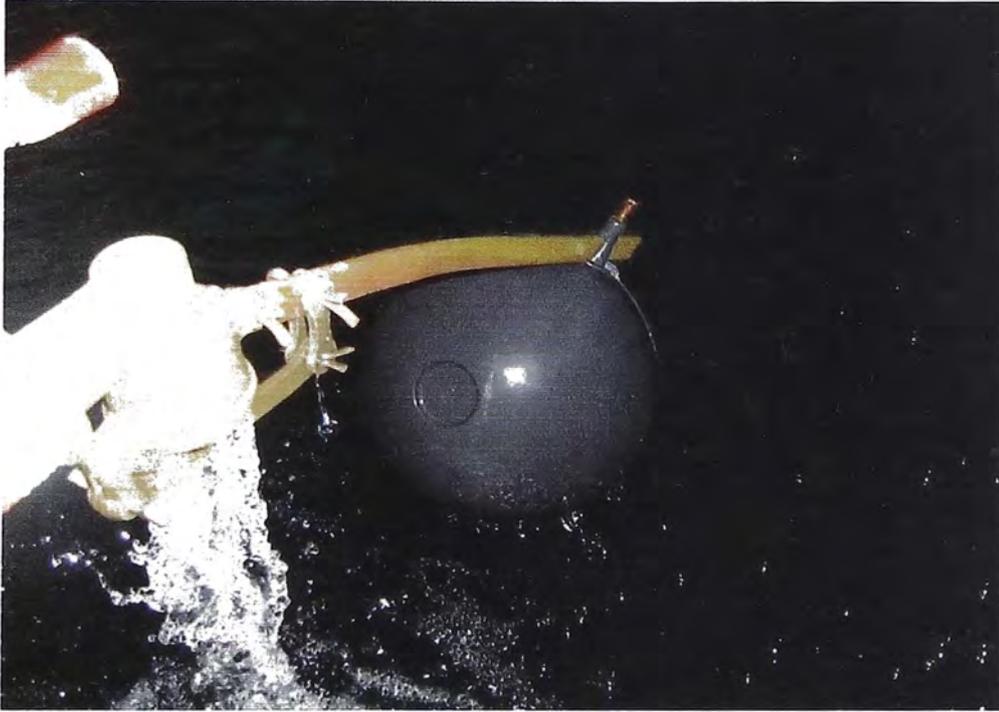
Para las actividades de mantenimiento preventivo se ha establecido un programa para la revisión periódica del sistema, el mismo que se presenta a continuación.

Operación	Semanal	mensual	Anual
<b>General</b>			
Inspección visual para detectar componentes dañados	X		
Revisión general de indicadores	X		
Limpeza y pintado general			X
detectar ruidos o vibración excesiva	X		
<b>Sistema Eléctrico</b>			
Revisar terminales, contactores		X	
Limpeza del interior del tablero de control	X		
Inspección visual de componentes para detectar señales de calentamiento	X		
Verificar operación de las motor eléctrico		X	

**FiguraN° 1** Tablero de control del sistema de bombeo de agua



**Revisión del sistema de control mecánico del Nivel de agua**



**Limpieza y pintado general**



### **Mantenimiento Predictivo**

El programa consiste en la revisión periódica del sistema de acuerdo al los siguientes detalles:

<b>Operación</b>	<b>Bimensual</b>	<b>Trimestral</b>
Realizar chequeo con analizador de vibración	X	
Revisar nivel de ruido. El equipo no debe exceder de 20 decibeles a 8m metro del equipo	X	
Análisis termográfico del equipo, se realizara con una pistola láser		X
Control de la presión del agua en los últimos pisos	X	

### **Costos anuales**

Para las dos electrobombas

Análisis de vibración	\$ 600
Análisis de Ruido	\$ 480
Pistola Laser	\$ 350
Bomba de sistema contra incendio	\$ 300
Capacitación del personal	\$ 500
Otros	\$ 500

**El costo total anual para el mantenimiento predictivo es \$ 2,730 (dólares americanos)**

### **Análisis de vibraciones.**

El interés de de las Vibraciones Mecánicas llega al Mantenimiento Industrial de la mano del Mantenimiento Preventivo y Predictivo, con el interés de alerta que significa un elemento vibrante en una Maquina, y la necesaria prevención de las fallas que traen las vibraciones a medio plazo

El interés principal para el mantenimiento deberá ser la identificación de las amplitudes predominantes de las vibraciones detectadas en el elemento o máquina, la determinación de las causas de la vibración, y la corrección del problema que ellas representan.

Las 3 consecuencias de las vibraciones mecánicas son el aumento de los esfuerzos y las tensiones pérdidas de energía, desgaste de materiales, y las más temidas: daños por fatiga de los materiales, además de ruidos molestos en el ambiente laboral, etc.

Parámetros de las vibraciones.

**Frecuencia:** Es el tiempo necesario para completar un ciclo vibratorio. En los estudios de Vibración se usan los CPM (ciclos por segundo) o HZ (hercios).

**Desplazamiento:** Es la distancia total que describe el elemento vibrante, desde un extremo al otro de su movimiento  
**Velocidad y Aceleración:** Como valor relacional de los anteriores.

**Dirección:** Las vibraciones pueden producirse en 3 direcciones lineales y 3 rotacionales

**Tipos de vibraciones.**

**Vibración libre:** causada por un sistema vibra debido a una excitación instantánea.

**Vibración forzada:** causada por un sistema vibra debida a una excitación constante las causas de las vibraciones mecánicas

A continuación detallamos las razones más habituales por las que una máquina o elemento de la misma puede llegar a vibrar.

- Vibración debida al Desequilibrado (maquinaria rotativa)
- Vibración debida a la Falta de Alineamiento (maquinaria rotativa)
- Vibración debida a la Excentricidad (maquinaria rotativa).
- Vibración debida a la Falla de Rodamientos y cojinetes

#### **Análisis por ultrasonido.**

- Este método estudia las ondas de sonido de baja frecuencia producidas por los equipos que no son perceptibles por el oído humano
- Ultrasonido pasivo: Es producido por mecanismos rotantes, fugas de fluido, pérdidas de vacío,
- y arcos eléctricos. Pudiéndose detectarlo mediante la tecnología apropiada.

#### **El Ultrasonido permite:**

- Detección de fricción en maquinas rotativas.
- Detección de fallas y/o fugas en válvulas.
- Detección de fugas de fluidos.
- Pérdidas de vacío.
- Detección de "arco eléctrico".
- Verificación de la integridad de juntas de recintos estancos.
- Se denomina Ultrasonido Pasivo a la tecnología que permite captar el ultrasonido producido por diversas fuentes.

El sonido cuya frecuencia está por encima del rango de captación del oído humano (20-a-20.000 Hertz) se considera ultrasonido. Casi todas las fricciones mecánicas, arcos eléctricos y fugas de presión o vacío producen ultrasonido en un rango aproximado a los 40 Khz Frecuencia con características muy aprovechables en el Mantenimiento Predictivo, puesto que las ondas sonoras son de corta longitud atenuándose rápidamente sin producir rebotes. Por esta razón, el ruido ambiental por más intenso que sea, no interfiere en la detección del ultrasonido.

Además, la alta direccionalidad del ultrasonido en 40 Khz. permite con rapidez y precisión la ubicación de la falla.

- La aplicación del análisis por ultrasonido se hace indispensable especialmente en la detección de fallas existentes en equipos rotantes que giran a velocidades inferiores a las 300 RPM donde la técnica de medición de vibraciones se transforma en un procedimiento ineficiente De modo que la medición de ultrasonido es en ocasiones complementaria con la medición de vibraciones, que se utiliza eficientemente sobre equipos rotantes que giran a velocidades superiores a las 300 RPM. Al igual que en el resto del mundo industrializado, la actividad industrial en nuestro País tiene la imperiosa necesidad de lograr el perfil competitivo que le permita insertarse en la economía globalizada. En consecuencia, toda tecnología orientada al ahorro de energía y/o mano de obra es de especial interés para cualquier Empresa.

### **Termografía**

La Termografía Infrarroja es una técnica que permite, a distancia y sin ningún contacto, medir y visualizar temperaturas de superficie con precisión.

## ANEXO 22A

### DIFERENCIAS CUALITATIVAS ENTRE EL MODELO TRADICIONAL DE MANTENIMIENTO Y EL MODELO PROPUESTO PARA LA UCH

<b>Modelo Tradicional</b>	<b>Modelo Propuesto</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• No se encuentra orientado a la gestión del mantenimiento por procesos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Orientado a la gestión del Mantenimiento por procesos. (Definición y gestión). Ello da la posibilidad de adaptarse a los cambios que tiene la organización producto de su significativo crecimiento en un medio inestable producto de los avances tecnológicos, los vaivenes políticos y los efectos de la globalización.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Principalmente se encuentra orientado a modelos de Producción.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Orientado a una Institución Educativa. Permitirá la mejora la efectividad del servicio y por ende la conformidad del alumno.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• No se considera el componente de Liderazgo del coordinador o jefe de mantenimiento</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Integra el concepto de Liderazgo. La efectividad de un equipo humano está directamente relacionada con la calidad del Liderazgo que se aplica, en este aspecto el modelo es un gran aporte a la gestión del mantenimiento.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• No integra la filosofía del Planeamiento Estratégico de la empresa</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Integra la filosofía del Planeamiento Estratégico.</li><li>• Si una organización ofrece servicios con alto valor agregado esto debe reflejarse en el modelo de mantenimiento.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Los indicadores de gestión no están alineados con los indicadores de la empresa</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alinea los indicadores del área con los objetivos organizacionales. La definición de políticas en este aspecto favorece la definición de los indicadores claves de gestión.</li></ul>

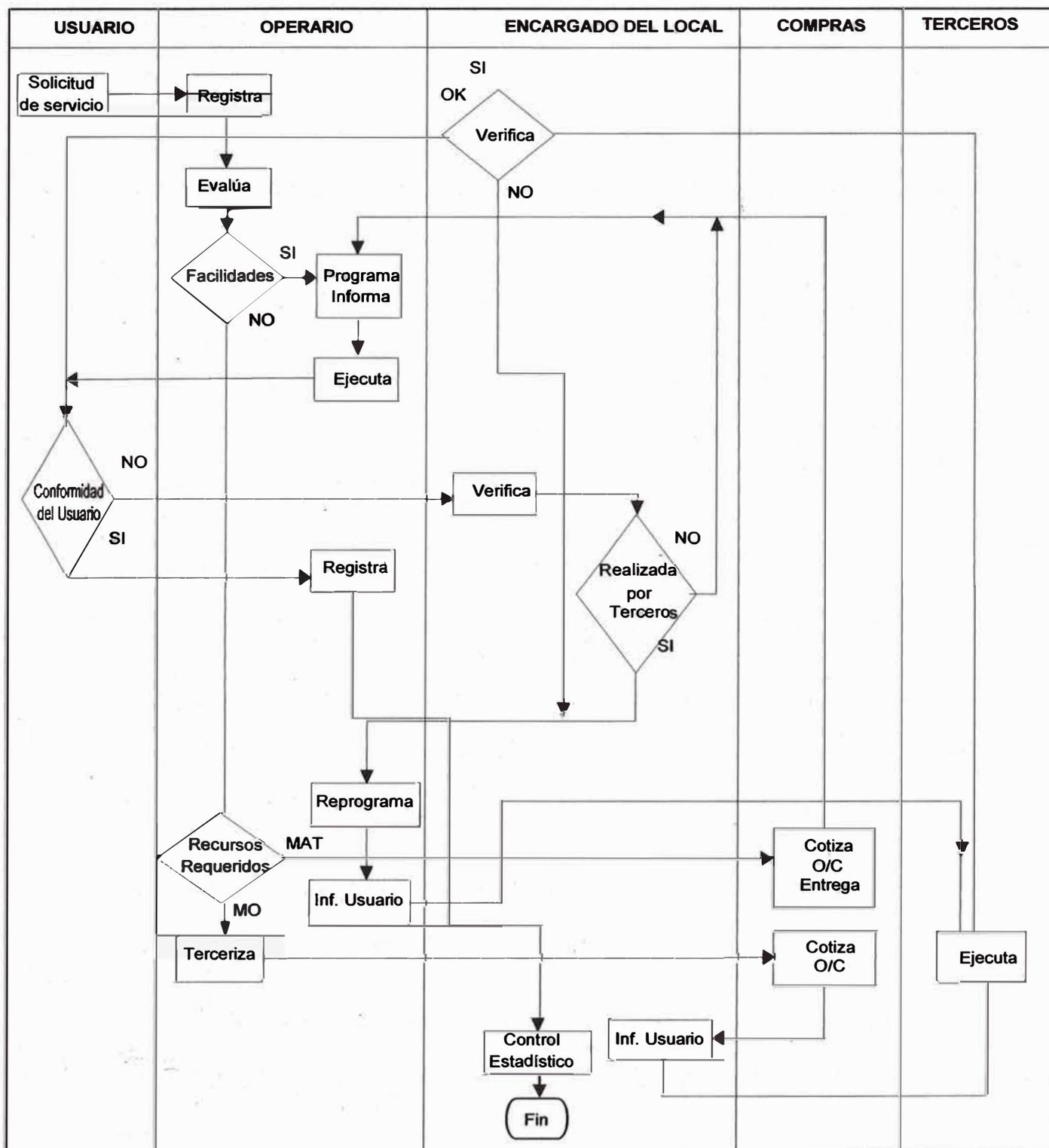
**ANEXO N° 23**

**NORMA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

<b>Proceso: Mantenimiento Correctivo</b>		<b>Código: DAF-SGE-P01</b>
<b>Area: Servicios Generales</b>	<b>Dpto.: Mantenimiento</b>	<b>Responsable:</b>
<b>1. Descripción:</b>	El Objetivo de la norma es definir los lineamientos y acciones a seguir para solicitar, registrar y realizar el proceso de mantenimiento correctivo de las instalaciones y equipos de la UCH	
<b>2. Clientes:</b>	Todos los Usuarios	
<b>3. Proveedores:</b>	Compras, proveedores de servicios, materiales y equipos.	
<b>4. Resultados:</b>	Equipo o instalación funcionando correctamente	
<b>5. Insumos:</b>	Equipo o instalación funcionando correctamente	
<b>6. Normas:</b>	<b>Código</b>	<b>Nombre</b>
	DAF-SGE-P01-N01	Mantenimiento Correctivo
<b>7. Indicadores:</b>	<b>Código</b>	<b>Nombre</b>
	DAF-SGE-PO1-IO1	Solicitudes Atendidas Oportunamente
	DAF-SGE-P01-I02	Nivel de Satisfacción del Cliente
<b>8. Diagramas de Bloques</b>		
<pre> graph LR     SA[Disponibilidad del Ambiente] --&gt; P     ME[Materiales y Equipos] --&gt; P     SS[Solicitud de Servicio] --&gt; P     subgraph P [Proceso]         R[Registro] --&gt; E[Evaluación]         E --&gt; PR[Programación]         PR --&gt; EJ[Ejecución]         EJ --&gt; V[Verificación]     end     P --&gt; CS[Conformidad del Servicio y Registro]     P --&gt; IC[Informe del Cliente]     P --&gt; D[Diagnostico]     </pre>		
<b>9. Diagrama de Flujo</b>		
<b>10. Normas descritas</b>		
<b>11. Indicadores</b>		

## ANEXO N°24

### FLUJOGRAMA MANTENIMIENTO CORRECTIVO



**ANEXO 25**  
**DESCRIPCION DE NORMA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

TITULO	CÓDIGO	VERSIÓN	PAGINA
MANTENIMIENTO CORRECTIVO	DAF-SGE-PO1-NO1	1	1 de 4

**1. OBJETIVO**

Definir los lineamientos y acciones a seguir para solicitar, registrar y realizar el proceso de mantenimiento correctivo de las instalaciones y equipos de la universidad.

**2. ALCANCE**

La presente norma es administrada por el Área de Servicios Generales, y es de aplicación directa al personal del área, al área Compras, Activos y de manera indirecta a todos los usuarios del servicio.

**3. DEFINICIONES**

Para los propósitos de esta norma se aplican las siguientes definiciones:

- **Mantenimiento correctivo:** Proceso de reparación de un equipo, instalación o mobiliario para llevar al mismo a condiciones de funcionamiento adecuadas. Lo cual puede incluir cambio de piezas o partes.
- **Usuarios:** Toda persona que guarda relación directa con la institución que hace uso de nuestras instalaciones y/o equipos.
- **Buzón Mantenimiento:** Dirección de correo electrónico a la que deben ser enviadas todas las solicitudes de mantenimiento correctivo por parte de los usuarios.

- **Operario:** Personal técnico del área de Mantenimiento que se encarga del Registro, Evaluación, Programación y de la ejecución de los trabajos de mantenimiento correctivo.
- **Encargado de local:** Empleado responsable de la administración de los servicios generales de cada campus.
- **Tercerizar el servicio:** Contratar para la realización de un trabajo de mantenimiento correctivo a una persona o empresa ajena a la universidad, dado que el trabajo así lo requiere (factor tiempo, equipos o especialización).
- **Infraestructura y servicios GeneralesServicios Generales:** Área de servicios empeñada en proporcionar el óptimo ambiente de trabajo, mediante una creativa y eficiente administración de los recursos humanos y materiales con los que contamos.
- **Emergencia:** Situación crítica y/o acontecimiento inesperado, no previsible, que debe ser atendido de manera inmediata, dado que la situación así lo requiere. (Por ejemplo: ruptura de una tubería de agua, amago de incendio, falta de fluido eléctrico, etc.).
- **Prioridad Normal:** Refiérase a la solicitud de Mantenimiento que será programada y ejecutada en los plazos establecidos, de acuerdo a la disponibilidad del ambiente y/o de los materiales requeridos.
- **Prioridad Urgente:** Refiérase a la solicitud de Mantenimiento que será programada y ejecutada de manera prioritaria respecto a las demás, según sea el carácter de la misma.

#### **4. CONDICIONES BÁSICAS**

- 4.1 Para una adecuada disponibilidad de equipos o instalaciones cuyo manejo requiere cierto grado de especialización, se deberá contar con programas de mantenimiento preventivo y/o correctivo con terceros.
- 4.2 Los operarios del Área de Servicios Generales deberán contar con los equipos y herramientas adecuadas para a realización de cada trabajo.
- 4.3 Para los casos en que la atención del mantenimiento correctivo requiera adquirir un material que no esta en almacén o contratar los servicios de un tercero, el área de Compras deberá estar en capacidad de responder de manera rápida y eficiente, para lo cual es indispensable que cuente con una cartera de proveedores de primer nivel.
- 4.4 Todo movimiento de materiales o equipos para su reparación y/o dados de baja, deberá realizarse de acuerdo al la Norma de Movimiento de Activos (Norma Traslado de activos del proceso de administración de activos).
- 4.5 Es responsabilidad del Jefe del Área de Servicios Generales ver que los canales que esta norma señala deben emplear los usuarios para solicitar el mantenimiento correctivo, sean conocidos por todos ellos, en ese sentido se deberán emplear avisos, correos, etc. en adición a la publicación de esta norma en una carpeta pública.

#### **5. CONDICIONES ESPECIFICAS**

- 5.1 Toda solicitud de un mantenimiento correctivo la debe realizar el usuario usando el Formato de Solicitud de Mantenimiento (DAF -SGE-PO1-FO1), el mismo que deberá enviar por correo al Buzón Mantenimiento.

- 5.2 De tratarse de una emergencia además de enviar el correo deberá informar por teléfono al responsable del local y/o a las garitas de vigilancia.
- 5.3 Es importante que se ponga especial cuidado al llenar la información del Formato de Solicitud de Mantenimiento DAD -SGE-PO1-FO1, en la medida de lo posible especificar claramente lo que se requiere, la ubicación y la disponibilidad del ambiente y/o equipo para realizar el trabajo.
- 5.4 Los operarios, así como el encargado de local, tienen la obligación de revisar el buzón correspondiente en forma permanente, de manera de atender oportunamente las mismas en función de prioridad, complejidad, disposición del ambiente y/o tiempo.
- 5.5 Todas las solicitudes de emergencia que afecten al desenvolvimiento normal de la institución, deberán ser atendidas de inmediato.
- 5.6 Todas las solicitudes serán atendidas en un lapso de 24 horas de recibido el requerimiento a través del buzón Mantenimiento, de no contar con los materiales, mano de obra necesaria o la disponibilidad del ambiente, se le informará oportunamente al usuario la nueva fecha de programación del requerimiento.
- Las solicitudes recibidas al final de la jornada laboral (10:00 p.m.) serán consideradas como ingresadas a primera hora del siguiente día útil.
- 5.7 Es responsabilidad del operario de Mantenimiento hacer firmar el ticket de atención por cada solicitud recibida, al igual de ver que se llene la encuesta anexa en la que calificarán la calidad del servicio brindado (Formato de Ticket de atención y encuesta DAF-SGE-P01- F03).

5.8 Es responsabilidad del encargado de local, verificar el correcto empleo de los formatos de control y asignación de los trabajos de mantenimiento correctivo que lleven los operarios en el Registro y Programación de Solicitudes de Mantenimiento (Formato DAF-SGE-P01- F02), así como la oportuna respuesta a los usuarios solicitantes. En el caso que se requiera tercerizar el trabajo, el encargado de local es el responsable de alcanzar al área de Compras toda la información necesaria para que pueda realizar las cotizaciones de manera eficaz y rápida.

Esta información puede implicar la confección de planos, esquemas, o detalles técnicos para lo cual el encargado del local puede contactar directamente con algún proveedor de forma de establecer claramente la información necesaria para una correcta cotización.

## 6. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

<b>NRO</b>	<b>ACCION</b>	<b>RESPONSABLE</b>
7.1	Solicita el servicio	Usuario
7.2	Recibe el pedido, registra y evalúa facilidades para su ejecución.	Operario
7.3	De contar con las facilidades programa el trabajo, registra, informa y ejecuta. Pasa 7.11	Operario
7.4	De no contar con material, solicita compra. De lo contrario pasa a 7.7	Operario
7.5	Realiza proceso de compra y entrega material	Compras
7.6	Recibe material, registra y vuelve a 7.3	Operario
7.7	De no contar con calificación necesaria solicita a compras el servicio de terceros para la ejecución.	Operario
7.8	Realiza solicitud de servicio a terceros	Compras
7.9	Coordina ejecución del trabajo con compras e informa.	Encargado de local
7.10	Verifica el trabajo, si no es conforme pasa 7.12	Encargado de local
7.11	Solicita conformidad del servicio al usuario, si es conforme pasa 7.13	Operario/Encargado
7.12	Si no es conforme reprograma, informa y ordena nueva ejecución a operarios en 7.3 o a terceros en 7.7	Encargado de local
7.13	Control estadístico	Encargado de local

## 8. FORMATOS

- Solicitud de Mantenimiento.
- Registro y Programación de Solicitudes de Mantenimiento.
- Ticket de Atención y Encuesta
- Solicitud de Atención Terceros

**ANEXO 26**  
**SOLICITUD DE MANTENIMIENTO**

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES**  
**Área de Mantenimiento**

DATOS DEL ACTIVO					SEGUIMIENTO		
Código Activo	Equipo	Marca	Ubicación	Disponibilidad	Tipo Servicio	Falla	Back Up
<b>LEYENDA</b>							
Descripción : Concepto exacto de lo que se requiere Ubicación: Lugar donde se realizará el trabajo Disponibilidad: Detallar días y horas en las que se podrá realizar el trabajo solicitado Prioridad: Normal o Urgente Tipo Servicio: Mantenimiento o reparación Falla: Descripción del problema que presenta el equipo					Fecha		
					Hora		
					Usuario		
					Área		





**ANEXO 29**

**SOLICITUD DE ATENCION DE SERVICIO DE TERCEROS**

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES**

**Departamento de Mantenimiento**

<b>SOLICITUD DE ATENCION No. ....</b>														
<b>Destinatario:</b>							<b>Responsable:</b>							
<b>Solicitud Servicio</b>	<b>Código Activo</b>	<b>Equipo</b>	<b>Marca</b>	<b>Ubica. a.</b>	<b>Disponib.</b>	<b>Tipo Servicio</b>	<b>Falla</b>	<b>Back Up</b>	<b>Guía Remisión</b>	<b>Fecha Salida</b>	<b>Fecha Ingreso</b>	<b>Ubica. Final</b>	<b>Informe Técnico</b>	<b>Costo Reparación</b>

.....  
Responsable de Área

.....  
p. Destinatario

## ANEXO 30

### DESCRIPCION DE INDICADOR DE SATISFACCION DE USUARIO

<b>Proceso:</b> Mantenimiento Correctivo	
<b>Indicador:</b> Nivel de Satisfacción del Cliente	<b>Código:</b> DAF-SGE-POI-102
<b>Área:</b> Servicios Generales	<b>Departamento:</b> Mantenimiento

#### 1. Definición:

Cuál es la percepción de la calidad de servicio de mantenimiento correctivo:

$$Q = \sum \text{notas} / N^{\circ} \text{ de encuestas}$$

#### 2. Objetivo:

- Asegurarse que la atención de servicio cumpla con los atributos que valora el cliente.

#### 3. Niveles de Referencia:

NIVEL DE REFERENCIA	Cual es o debe ser
Histórico	
Meta	17

#### 4. Árbol de Factores.

#### 5. Reporte y consideraciones de gestión:

Verde	> 16
Amarillo	> 13 < 16
Rojo	< 13

##### 5.1 Periodicidad e intensidad: Mensual

##### 5.2 Quién / Quiénes: Jefe de IRE y Encargado de local

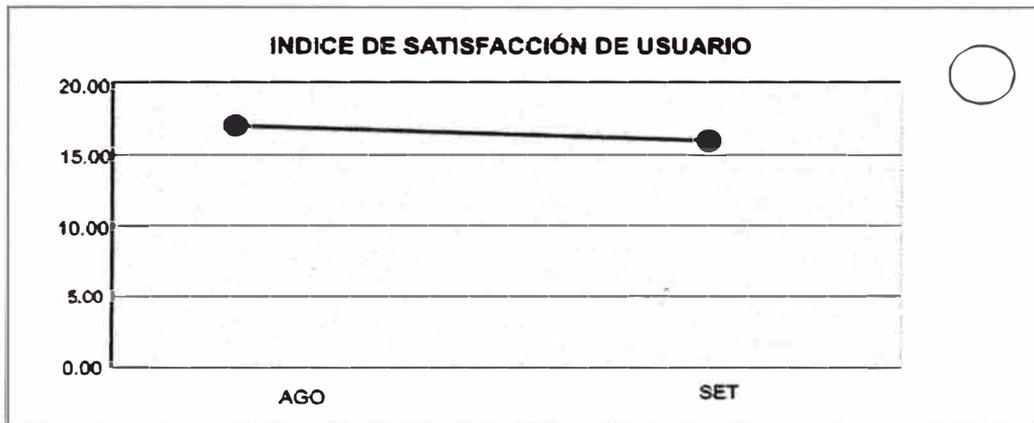
#### 6. Información y datos:

Datos requeridos	¿Dónde y cuándo se observan?	¿Quién registra?
- Calificación del servicio	Encuesta mensual a una muestra al azar de 20 personas, que fueron atendidas recientemente	Asistente Mantenimiento

**ANEXO N° 31**

**INDICADOR DE SATISFACCIÓN DEL USUARIO**

<b>INDICADOR: Índice de satisfacción del usuario</b>			
AREA: Infraestructura y Recursos Educativos	DEPARTAMENTO: MANTENIMIENTO	n> = 16	•
PROCESO: MANTENIMIENTO CORRECTIVO	EXPRESA: EFICIENCIA	>=13 n<16	•
PRESENTADO EL	PRESENTADO POR:	n<13	•
			<b>Leyenda</b>



índice apreciación satisfacción	2008							2009				
	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY
			17,5	15,4								

<b>CONDICION</b>	
<b>ACCIONES</b>	<b>PRONOSTICO</b>

## ANEXO N° 32

### DESCRIPCIÓN DE INDICADOR DE SOLICITUDES ATENDIDAS A TIEMPO

<b>Proceso:</b> Mantenimiento Correctivo	
<b>Indicador:</b> Solicitudes Atendidas a Tiempo	<b>Código:</b> DAF-SGE-P0I-102
<b>Área:</b> IRE	<b>Departamento:</b> Mantenimiento

#### 1. Definición:

En cuanto se esta satisfaciendo los requerimientos de mantenimiento correctivo Oportunamente.

Expresión matemática

$(n^{\circ} \text{ de solicitudes atendidas a tiempo} \times 100) / (\text{total de solicitudes recibidas})$

#### 2. Objetivo:

- Asegurarse que la atención oportuna cumpla con los atributos que valora el cliente.

#### 3. Niveles de Referencia:

NIVEL DE REFERENCIA	Cual es o debe ser
Meta	97%

#### 4. Árbol de Factores: No aplica.

#### 5. Reporte y consideraciones de gestión:

Verde	95% a más
Amarillo	Entre 90 y 95%
Rojo	Por debajo del 90%

##### 5.1 Periodicidad e intensidad: Mensual

##### 5.2 Quién / Quiénes: Jefe de IRE y Encargado de local

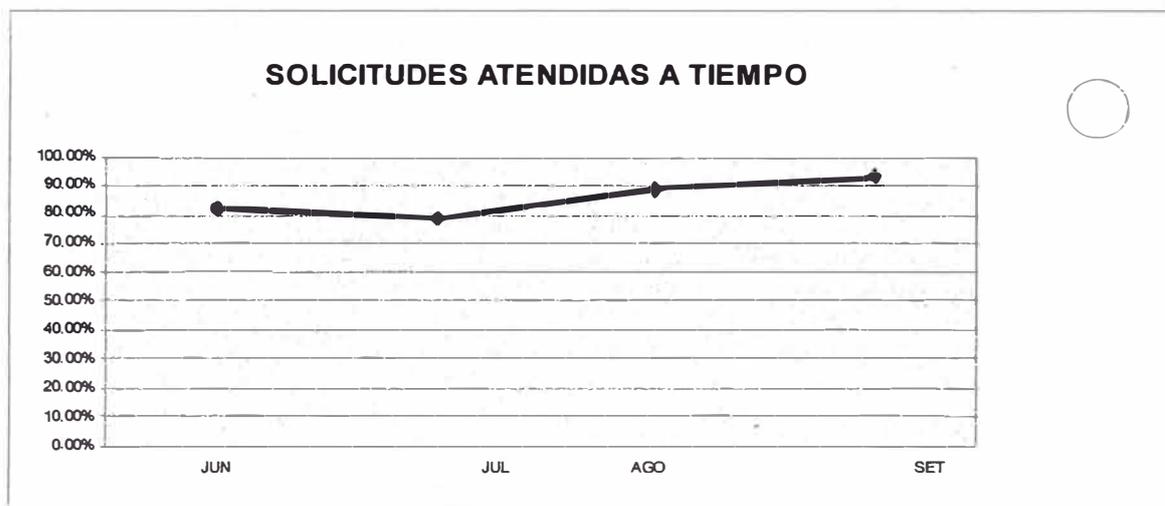
#### 6. Información y datos:

Datos requeridos	¿Dónde y cuándo se observan?	¿Quién registra?
Nº de solicitudes atendidas a tiempo	Registro y programación de solicitudes de mantenimiento	Operario
Total de solicitudes oportunas	Registro y programación de solicitudes de mantenimiento	Operario

**ANEXO Nº 33**

**INDICADOR DE SOLICITUDES ATENDIDAS A TIEMPO**

<b>INDICADOR DE SOLICITUDES ATENDIDAS A TIEMPO</b>			
AREA: SERVICIOS GENERALES	DEPARTAMENTO: MANTENIMIENTO	n> = 95%	•
PROCESO: MANTENIMIENTO CORRECTIVO	EXPRESA: EFICIENCIA	>=90% n<95%	•
PRESENTADO EL	PRESENTADO POR:	n<90%	•
Leyenda			



INDICE APRECIACION	2008							2009				
	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY
satisfacción												

<b>CONDICION</b>	
<b>ACCIONES</b>	<b>PRONOSTICO</b>

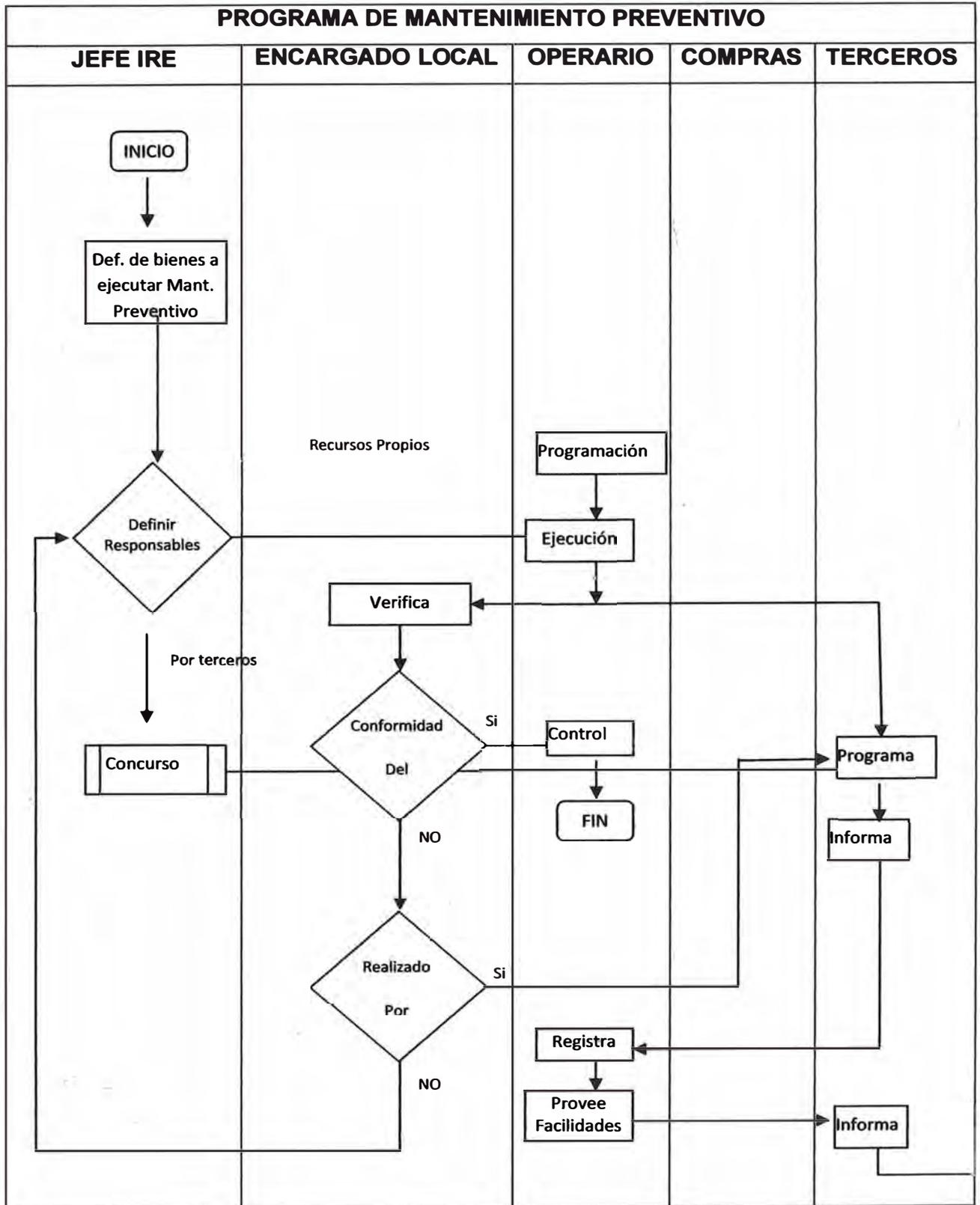
**ANEXO N° 34**

**NORMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

<b>Proceso: Mantenimiento Preventivo</b>		<b>Código: DAF-SGE-P02</b>
Area: Servicios Generales	Dpto.: Mantenimiento	Responsable:
<b>1. Descripción:</b>	Trabajo cíclico basado fundamentalmente en tareas de inspección, reemplazo y reparaciones de manera de adelantarse a posibles fallas y lograr la continuidad de servicios.	
<b>2. Clientes:</b>	Personal Administrativo, Alumnos, Profesores, Visitas.	
<b>3. Proveedores:</b>	Hidrostal...colocar mas proveedores.	
<b>4. Resultados:</b>	Buen funcionamiento de los equipos y/o servicios	
<b>5. Insumos:</b>	Disponibilidad de la instalación, Materiales	
<b>6. Normas</b>	<b>Codigo:</b>	<b>Nombre</b>
	DAF-SGE-P02-N01	Mantenimiento Preventivo
<b>7. Indicadores:</b>	<b>Codigo:</b>	<b>Nombre</b>
	DAF-SGE-P02-I01	% de equipos operativos que cuentan con mantenimiento Preventivo
<b>8. Diagrama de Bloques</b>		
<b>9. Diagrama de Flujo</b>		
<b>10. Normas Descritas</b>		
<b>11. Manual de Indicadores</b>		

**ANEXO N° 35**

**FLUJOGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**



## ANEXO N° 36

### DESCRIPCIÓN DE NORMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

<b>TITULO</b> <b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>CODIGO</b> <b>DAF-SGE-P02-</b> <b>N01</b>	<b>VERSION</b> <b>1</b>	<b>PAGINA</b> <b>1 de 4</b>
--	--	----------------------------	--------------------------------

#### **1. OBJETIVO**

Definir los lineamientos y acciones a seguir para controlar, registrar y realizar el proceso de mantenimiento preventivo de las instalaciones y equipos de la universidad.

#### **2. ALCANCE**

La presente norma es administrada por el Área de Servicios Generales, y es de aplicación directa al personal del área, al área Compras y Activos; y de manera indirecta a todos los usuarios del servicio.

#### **3. DEFINICIONES**

Para los propósitos de esta norma se aplican las siguientes definiciones:

**Mantenimiento preventivo:** Trabajo cíclico basado fundamentalmente en tareas de inspección, reemplazo y reparaciones menores de manera de adelantarse a posibles fallas mayores y/o lograr la continuidad de servicios, así también, lograr un buen estado de conservación.

**Mantenimiento correctivo:** Proceso de reparación de un equipo o instalación para llevar al mismo a condiciones de funcionamiento adecuadas. Lo cual puede incluir cambio de piezas o partes.

**Usuarios:** Toda persona que guarda relación directa con la institución que hace uso de nuestras instalaciones y/o equipos.

**Buzón Mantenimiento:** Dirección de correo electrónico a la que deben ser enviadas todas las solicitudes de mantenimiento correctivo por parte de los usuarios.

**Operario:** Personal técnico del área de Mantenimiento que se encarga del Registro, Evaluación, Programación y de la ejecución de los trabajos menores de mantenimiento.

**Encargado de local:** Empleado responsable de la administración de los servicios generales de cada campus.

**Tercerizar el servicio:** Contratar para la realización de un trabajo de mantenimiento correctivo a una persona o empresa ajena a la universidad, dado que el trabajo así lo requiere (factor tiempo, equipos o especialización).

**Servicios Generales:** Área de servicios empeñada en proporcionar el óptimo ambiente de trabajo, mediante una creativa y eficiente administración de los recursos humanos y materiales con los que contamos.

#### **4. CONDICIONES BÁSICAS**

- ✓ El usuario deberá contar con la información necesaria para la correcta operación de los equipos a su cargo.
- ✓ Todo movimiento de materiales o equipos para su reparación y/o dados de baja, deberá realizarse de acuerdo a la Norma de Movimiento de Activos (Norma Traslado de activos del proceso de administración de activos).
- ✓ El responsable del local deberá realizar las coordinaciones pertinentes con los usuarios de los diferentes ambientes y equipos para la correcta ejecución de las tareas de mantenimiento.

- ✓ Se deberá realizar la contratación de terceros para el servicio de mantenimiento preventivo siempre mediante concurso, o con proveedores de los bienes de ser el caso, buscando de esta manera la mayor confiabilidad.
- ✓ Es responsabilidad del encargado de local controlar la evolución del mantenimiento preventivo verificando la reducción o control de reparaciones correctivas (DAF-SGE-P02-I01).
- ✓ Es responsabilidad del Jefe de Servicios Generales verificar el cumplimiento de la norma por el personal del área, así como de la obtención de retroalimentación por parte de los usuarios de las instalaciones y equipos para la corrección o mejora del Mantenimiento preventivo.

## **5. CONDICIONES ESPECÍFICAS**

- ✓ Todo servicio de mantenimiento deberá ser programado y/o contratado por el Coordinador de Mantenimiento.
- ✓ Los operarios de mantenimiento deben brindar las facilidades necesarias a los proveedores de servicios para el correcto desenvolvimiento del mismo.
- ✓ Los operarios de mantenimiento deberán verificar que los trabajos ejecutados por terceros sean de calidad y que los informes presentados por estos últimos sean fiables.
- ✓ El encargado del local es responsable de la ejecución de los trabajos de mantenimiento preventivo en su respectiva oportunidad.
- ✓ El encargado de local es responsable de administrar el historial de mantenimiento de los equipos de forma ordenada.

## 6. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

<b>NRO</b>	<b>ACCIÓN</b>	<b>RESPONSABLE</b>
6.1	Definición de bienes a los que se les efectuará Mantenimiento Preventivo	Jefe de SSGG Encargado/de Local
6.2	No se requiere Tercerizar el servicio. Pasa a 7.11	Jefe de SSGG Encargado/de Local
6.3	Convocatoria a concurso/definición de Proveedor	Jefe de SSGG
6.4	Programación del Mantenimiento Preventivo	Encargado de Local/ operario
6.5	Se informa y registra	Operario
6.6	Facilidades para la ejecución de los trabajos	Operario
6.7	Se ejecutan trabajos	Proveedor
6.8	Se verifica la ejecución de los trabajos	Encargado de Local
6.9	Se da conformidad. Se pasa al 7.13	Encargado de Local
6.10	Se reprograman tareas. Pasa a 7.2	Encargado de Local
6.11	Programación de trabajos	Encargado de Local
6.12	Ejecución del servicio con recursos propios. Pasa a 7.8	Operarios
6.13	Control estadístico	Encargado de Local

## 7. FORMATOS

- Formato Registro de Solicitudes y Programación de Mantenimiento de Equipos
- Formato Encuesta de servicio.

## ANEXO N°37

### DESCRIPCIÓN DE INDICADOR DE EQUIPOS OPERATIVOS

<b>Proceso:</b> Mantenimiento Correctivo	
<b>Indicador:</b> Equipos Operativos que cuentan con mantenimiento preventivo	<b>Codigo:</b>
<b>Area:</b> Servicios Generales	<b>Departamento:</b> Mantenimiento

**1. Definición:**

Cantidad de equipos que no se malogran contando con el servicio de mantenimiento preventivo

Expresión Matemática

$$\frac{\text{Nº de equipos que no fallan}}{\text{Total de equipos que no cuenta con M. Prev.}} \times 100$$

**2. Objetivos:**

- Asegurarse que el servicio de mantenimiento preventivo esta siendo efectivo y cumpla con el prolongar la vida útil de los equipos y mantenerlos operativos adelantándose a la falla del mismo

**3. Niveles de Referencia:**

<b>NIVEL DE REFERENCIA</b>	<b>Cual es o debe ser</b>
Meta	Excelente

**4. Reporte y consideraciones de gestión:**

Verde	= 100%
Amarillo	> 98% < 100%
Rojo	< 98%

**4.1 Periodicidad e intensidad:** Mensual

**4.2 Quien / Quienes:** Coordinador de mantenimiento

**5. Información y datos**

**5.1 Fuentes de información**

<b>Datos requeridos</b>	<b>¿Dónde y cuando se observan?</b>	<b>¿Quién registra?</b>
- Total de equipos que cuentan con M. preventivo	Registro de solicitudes de mantenimiento correctivo	Asistente mantenimiento

## ANEXO N° 38

### INDICADOR DE CUMPLIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

<b>Proceso:</b> Mantenimiento Preventivo	
<b>Indicador:</b> Porcentaje de actividades realizadas del Mantenimiento Preventivo	<b>Código:</b>
<b>Area:</b> Servicios Generales	<b>Departamento:</b> Mantenimiento

#### 1. Definición:

Cumplimiento del mantenimiento programado de equipos e infraestructura de acuerdo a las actividades correspondientes.

Expresión Matemática

$$\frac{\text{Actividades programadas realizadas}}{\text{Total de actividades} \times \text{mes programadas al año}} \times 100$$

#### 2. Objetivos:

- Asegurarse que se cumpla con la programación de servicios de Mantenimiento preventivo con la finalidad de mantenerlos operativos y que satisfagan los requerimientos de los usuarios.

#### 3. Niveles de Referencia:

NIVEL DE REFERENCIA	Cual es o debe ser
Meta	Excelente

#### 4. Reporte y consideraciones de gestión:

Verde	= 100%
Amarillo	> 98% < 100%
Rojo	< 98%

4.1 Periodicidad e intensidad: Mensual

4.2 Quien / Quienes: Jefe de SSGG y Encargado de local

#### 5. Información y datos

Datos requeridos	¿Dónde y cuando se observan?	¿Quién registra?
- Total de equipos que cuentan con M. preventivo	Seguimiento Servicios de Mantenimiento Preventivo	Asistente mantenimiento

## ANEXO N° 39

### INDICADORES ADICIONALES PARA EL CONTROL DEL MANTENIMIENTO

Para conocer la marcha del área de mantenimiento y tomar decisiones debemos definir una serie de indicadores que permitan evaluar los resultados que se están obteniendo en el área de mantenimiento. Para nuestro rubro los que destacan son

a) Disponibilidad total

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Horas totales} - \text{Horas para por mantenimiento}}{\text{Horas totales}}$$

b) Índice de cumplimiento de la planificación (ICP)

$$\text{ICP} = \frac{\text{Nº de órdenes en la fecha planificada}}{\text{Nº de órdenes totales}}$$

c) Proporción de costo de la mano de obra de Mantenimiento

$$\text{Coste de hora medio} = \frac{\text{Nº de horas de mantenimiento}}{\text{Costo total de la mano de obra de Mantenimiento}}$$

b) Índice de Mantenimiento Programado

$$\text{IMC} = \frac{\text{Horas dedicadas a mantenimiento programado}}{\text{Horas totales dedicadas a mantenimiento}}$$