



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

INSTITUTO DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA

**“DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
PARA LA INFRAESTRUCTURA DE LA ESCUELA SUPERIOR
POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO CONFORME A LA NORMA
UNE EN 15331:2012”**

AUTOR: LARREA MOREANO ANGEL DANIEL

Proyecto de Investigación, presentado ante el Instituto de Postgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la obtención del grado de **MAGISTER EN GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL**

Riobamba - Ecuador

Marzo - 2016

CERTIFICACIÓN:

EL TRIBUNAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El Proyecto de Investigación, titulado “DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA INFRAESTRUCTURA DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO CONFORME A LA NORMA UNE EN 15331:2012”, de responsabilidad del Sr Angel Daniel Larrea Moreano ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

Tribunal:

_____ PRESIDENTE TRIBUNAL	_____ FIRMA
_____ DIRECTOR	_____ FIRMA
_____ MIEMBRO	_____ FIRMA
_____ MIEMBRO	_____ FIRMA
_____ DOCUMETALISTA SISBIB ESPOCH	_____ FIRMA

Riobamba, Marzo 2016

DERECHOS INTELECTUALES

Yo, Angel Daniel Larrea Moreano, declaro que soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en el presente Proyecto de Investigación, y que el patrimonio intelectual generado por la misma pertenece exclusivamente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Angel Larrea M.
No. 060356939-3

Yo, Angel Daniel Larrea Moreano, declaro que el presente Proyecto de Investigación, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor/a, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este proyecto de investigación de maestría.

Riobamba, 22 de Marzo de 2016

Angel Daniel Larrea Moreano

No. 060356939-3

DEDICATORIA

La vida tiene muchos altibajos, tiene alegrías, tiene tristezas, victorias, derrotas, sonrisas, llanto, he aprendido tanto en este periodo de mi vida, alcanzado objetivos y propuesto otros, sin embargo todo lo que he hecho es por ser feliz sin importar que, sin importar cuando y este paso es parte de mi felicidad y la de mi familia, debo decir, que a pesar de no estar aquí has sido mi empujoncito invisible, este trabajo es por ti Lucía Larrea y para ti Martha Moreano y María Angélica Larrea, sin tampoco olvidar a la persona que me ha impulsado a seguir en mi realización personal y profesional este trabajo es también para ti mi amor.

No puedo olvidar tampoco a la institución que es en donde he crecido como profesional y debo muchos de mis sueños, este trabajo también es para ti ESPOCH por verte mejor porque alcances nuevos estándares y nuevas fronteras.

Este Trabajo y Título de Magister, es DEDICADO a ustedes.

Angel L.

AGRADECIMIENTO

Quiero manifestar mi más sincero agradecimiento en el ámbito profesional a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por su apertura por su ambiente laboral ya que me ha permitido desarrollarme profesionalmente y personalmente, por otro lado quiero agradecer a mis tutores por su don de gente porque más que docentes son amigos, gracias por su tiempo.

Agradezco a mi familia y a mi novia por el apoyo constante para culminar con este sueño y querer alcanzar otros, gracias de todo corazón.

Angel L.

INDICE

DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTO	VI
INDICE	VII
INDICE DE TABLAS.....	XI
INDICE DE FIGURAS.....	XIII
RESUMEN.....	XIV
ABSTRACT.....	XV
CAPITULO I	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Problema de investigación.....	2
1.2 Planteamiento del problema.....	2
1.3 Formulación del problema	3
1.4 Sistematización del problema.....	4
1.5 Objetivos de la investigación:.....	5
1.6 Hipótesis.....	5
CAPÍTULO II	6
2. MARCO DE REFERENCIA	6
2.1 MANTENIMIENTO.....	6
<i>2.1.1 Mantenimiento Correctivo</i>	<i>7</i>
<i>2.1.2 Mantenimiento Preventivo</i>	<i>7</i>
<i>2.1.3 Mantenimiento Sistemático.....</i>	<i>8</i>
<i>2.1.4 Mantenimiento basado en la condición.....</i>	<i>8</i>
<i>2.1.5 Mantenimiento de edificios.....</i>	<i>8</i>
<i>2.1.6 Plan de mantenimiento</i>	<i>8</i>
<i>2.1.7 Estado de indisponibilidad</i>	<i>8</i>
<i>2.1.8 Mantenimiento basado en la confiabilidad</i>	<i>9</i>
2.2 Componentes de un edificio.....	10
<i>2.2.1 Infraestructura</i>	<i>10</i>
<i>2.2.2 Sistema eléctrico</i>	<i>10</i>
<i>2.2.3 Sistema de abastecimiento de agua</i>	<i>10</i>
<i>2.2.4 Sistema de desagüe y alcantarillado</i>	<i>11</i>

2.2.5	<i>Área verde</i>	11
2.3	Estado Físico de la ESPOCH	12
2.3.1	<i>Instalaciones de suministro de agua</i>	13
2.3.2	<i>Instalaciones Eléctricas</i>	14
2.3.3	<i>Áreas Verdes</i>	14
2.3.4	<i>Carpintería</i>	15
2.3.5	<i>Pintura</i>	15
2.4	Mantenimiento en la ESPOCH	15
2.4.1	<i>Mantenimiento Correctivo y sus Problemas</i>	16
2.4.2	<i>Mantenimiento Preventivo</i>	17
CAPÍTULO III		19
3.	MARCO METODOLÓGICO	19
3.1	DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA ESPOCH. 19	
3.2	Determinación del estado técnico de la infraestructura de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo	19
3.2.1	<i>Recopilación de datos</i>	19
3.2.2	<i>Edificaciones</i>	20
3.2.3	<i>Recopilación de información específica</i>	20
3.2.4	<i>Métodos de diagnóstico e instrumentos de mantenimiento</i>	20
3.2.5	<i>Ubicaciones técnicas de Facultades y Unidades</i>	21
3.3	Valoración y categorización de datos obtenidos de la institución	21
3.3.1	<i>Estrategia RCM de mantenimiento</i>	21
3.3.2	<i>Evaluación y valoración de datos recolectados</i>	21
3.3.3	<i>Establecimiento de políticas de mantenimiento</i>	22
3.4	Plan de mantenimiento	22
3.4.1	<i>Tareas de mantenimiento</i>	22
3.4.2	<i>Programa de mantenimiento</i>	22
3.4.3	<i>Documentos requeridos para el plan de mantenimiento</i>	23
3.4.4	<i>Gestión del Talento Humano para el mantenimiento</i>	23
3.4.5	<i>Presupuesto de mantenimiento</i>	23
3.4.6	<i>Control y supervisión del plan de mantenimiento</i>	23

3.4.7	<i>Indicadores de mantenimiento</i>	24
3.4.8	<i>Mejora Continua del Plan de mantenimiento</i>	24
CAPÍTULO IV		25
4.	MARCO DE RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	25
4.1	DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA INFRAESTRUCTURA DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO CONFORME A LA NORMA UNE EN 15331:2012”	25
4.2	Determinación del estado técnico de la infraestructura de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo	25
4.2.1	Recopilación de datos	25
4.2.1.1.	<i>Facultad de Mecánica:</i>	25
4.2.1.2	<i>Facultad de Ciencias:</i>	26
4.2.1.3	<i>Facultad de Administración de Empresas:</i>	26
4.2.1.4	<i>Facultad de Recursos Naturales</i>	27
4.2.1.5	<i>Facultad de Informática y Electrónica:</i>	27
4.2.1.6	<i>Facultad de Ciencias Pecuarias:</i>	27
4.2.1.7	<i>Facultad de Salud Pública:</i>	28
4.2.1.8	<i>Unidades de Apoyo Académico</i>	28
4.2.1.9	<i>Unidades Académicas Complementarias</i>	28
4.2.1.10	<i>Unidades Productivas</i>	29
4.2.1.11	<i>Unidades de servicio de bienestar</i>	29
4.2.2	Edificaciones	29
4.2.3	Recopilación de información específica	31
4.2.4	Métodos de diagnóstico e instrumentos de mantenimiento	32
4.2.4.1	<i>Condiciones del edificio</i>	32
4.2.4.2	<i>Uso del Edificio:</i>	32
4.2.5	Ubicaciones técnicas de Facultades y Unidades	34
4.3	Valoración y categorización de datos obtenidos de la institución	36
4.3.1	Estrategia RCM de mantenimiento	36

<i>4.3.2 Evaluación y valoración de datos recolectados</i>	37
<i>4.3.3 Establecimiento de políticas de mantenimiento</i>	44
4.4 Plan de mantenimiento	46
<i>4.4.1 Tareas de mantenimiento</i>	46
<i>4.4.2 Programa de mantenimiento</i>	52
<i>4.4.3 Documentos requeridos para el plan de mantenimiento</i>	53
<i>4.4.4 Gestión del Talento Humano para el mantenimiento</i>	52
<i>4.4.5 Presupuesto de mantenimiento</i>	55
<i>4.4.6 Control y supervisión del plan de mantenimiento</i>	55
<i>4.4.7 Indicadores de mantenimiento</i>	56
<i>4.4.8 Mejora Continua del Plan de mantenimiento</i>	57
3.5 Comprobación de Hipótesis	58

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

INDICE DE TABLAS

Tabla 1-4: Capacidad física de las unidades académicas.....	30
Tabla 2-4: Capacidad física de las unidades Complementarias.....	31
Tabla 3-4: Matriz para el análisis de criticidad.....	33
Tabla 4-4: Codificación.....	35
Tabla 5-4: Análisis de Criticidad por Facultad.....	37
Tabla 6-4: Análisis de Criticidad por Unidades Complementarias.....	42
Tabla 7-4: Tabla de resultados –Evaluación de criticidad Facultades.....	44
Tabla 8-4: Tabla de resultados – Evaluación de criticidad de Unidades Complementarias.....	44
Tabla 9-4: Tareas de mantenimiento según condición.....	46
Tabla 10-4: Tareas de mantenimiento basado en condición.....	47
Tabla 11-4: Programa de mantenimiento basado en la condición por Facultad.....	52
Tabla 12-4: Programa de mantenimiento basado en la condición por Unidad Complementaria.....	52
Tabla 13-4: Check list taller de pintura.....	55
Tabla 14-4: Check list taller de carpintería.....	56
Tabla 15-4: Check list taller de Eléctricos.....	57
Tabla 16-4: Check list taller de Gasfiteros.....	58
Tabla 17-4: Documento de Constatación de trabajos.....	59
Tabla 18-4: Documento de Solicitud de trabajo.....	60
Tabla 19-4: Documento de Orden de trabajo.....	61
Tabla 20-4: Documento de retiro de materiales.....	62
Tabla 21-4: Documento control de actividades diarias.....	63
Tabla 22-4: Análisis pregunta 1.....	68
Tabla 23-4: Análisis pregunta 2.....	59
Tabla 24-4: Análisis pregunta 3.....	59
Tabla 25-4: Análisis pregunta 4.....	60

Tabla 26-4: Análisis pregunta 5.....	60
Tabla 27-4: Análisis pregunta 6.....	61
Tabla 28-4: Análisis pregunta 7.....	61
Tabla 29-4: Análisis pregunta 8.....	62
Tabla 30-4: Análisis pregunta 9.....	62
Tabla 31-4: Análisis pregunta 10.....	63
Tabla 32-4: Análisis pregunta 11.....	63
Tabla 33-4: Análisis pregunta 12.....	64
Tabla 34-4: Análisis pregunta 13.....	64
Tabla 35-4: Análisis pregunta 14.....	65
Tabla 36-4: Análisis pregunta 15.....	65
Tabla 37-4: Análisis pregunta 16.....	66

INDICE DE FIGURAS

Figura Nro. 1-1	Clasificación del mantenimiento.....	7
Figura Nro. 2-1	Disponibilidad.....	11
Figura Nro. 3-1	Plano de la institución.....	13
Figura Nro. 4-1	Sistema de mantenimiento en la ESPOCH.....	16
Figura Nro. 1-4	Diagrama de flujo para la evaluación de criticidad.....	34
Figura Nro. 2-4	Codificación ESPOCH.....	36
Figura Nro. 3-4	Gestión del talento humano del Departamento de Mantenimiento y Desarrollo Físico.....	52
Figura Nro. 4-4	División del Área 1 ESPOCH.....	53
Figura Nro. 5-4	División del Área 2 ESPOCH.....	54
Figura Nro. 6-4	División del Área 3 ESPOCH.....	54

RESUMEN

Se diseñó de un plan de mantenimiento preventivo para la infraestructura de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo conforme a la norma UNE EN 15331:2012” Norma denominada – Criterios para el diseño, la gestión y el control de servicios de mantenimiento de edificios, la investigación responde a la necesidad de contar con un plan de mantenimiento para la institución. La ESPOCH funciona con una estrategia correctiva, afectando la disponibilidad de los edificios, por lo que se proyecta alcanzar el nivel preventivo y así incrementar la misma. Esto se consiguió mediante el uso de la Norma UNE EN 15331:2012, la técnica del Mantenimiento Basado en la Confiabilidad (RCM) y un análisis de criticidad el cual permitió establecer prioridades en los edificios de la Institución. Como resultado se obtuvo un plan de mantenimiento que fue aplicado a la Facultad de Mecánica teniendo 21 activos críticos Se comprobó que con el diseño del plan de mantenimiento basado en la Norma UNE EN 15331:2012, se mejoró la disponibilidad y la funcionalidad técnica y académica de la ESPOCH. Se disminuyó la inconformidad y la indisponibilidad de los activos, hipótesis planteada en el proyecto, por lo que se recomienda la implementación del proyecto en la Institución.

PALABRAS CLAVE: <MANTENIMIENTO BASADO EN LA CONFIABILIDAD [RCM]>, <NORMA ESPAÑOLA [UNE EN 15331:2012]>, <MANTENIMIENTO CORRECTIVO>, <MANTENIMIENTO PREVENTIVO>, <DISPONIBILIDAD TÉCNICA>, <FUNCIONALIDAD TÉCNICA Y ACADÉMICA>

ABSTRACT

A plan of preventive maintenance for the infrastructure of the Polytechnic School of Chimborazo according to the UNE EN 15331:2012 “was designed Standard called – Criteria for design, management and control of maintenance services for buildings”, works with a corrective strategy, affecting the availability of buildings, and therefore intends to achieve the preventive level and thus increase it. This was achieved by using the UNE EN 15331:2012, the Reliability technique Based Maintenance (RCM) and criticality analysis which allowed prioritizing the buildings of the institution. As a result a maintenance plan what was applied to the Faculty of Mechanical taking 21 critical assets was obtained. It was found that the design of the maintenance plan based on the UNE EN 15331:2012, availability and technical and academic functionality ESPOCH improved. Nonconformity and unavailability of assets in the project hypothesis is decreased, so that project implementation is recommended in the institution.

KEYWORDS: < MAINTENANCE BASED ON RELIABILITY [RCM]>, <SPANISH STANDARD [UNE EN 15331:2012]>, <CORRECTIVE MAINTENANCE>, <PREVENTIVE MAINTENANCE>, <AVAILABILITY TECHNICAL>, < TECHNICAL FUNCTIONALITY AND ACADEMIC>

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el mantenimiento abarca gran parte de los departamentos administrativos dentro de una institución, por la necesidad de preservar las funciones de los activos para las cuales han sido diseñados y elaborados.

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo tiene 43 años al servicio de la educación, cuenta con infraestructura de facultades, unidades, áreas complementarias, etc., de igual manera cuenta con sistemas de alimentación eléctrica, suministro de agua y alcantarillado para la institución.

El mantenimiento no ha sido realizado de forma apropiada, ya que se carece de herramientas suficientes, cantidad de personal y materiales para elaborar tareas necesarias e indispensables en la institución por falta de un plan de mantenimiento.

La ESPOCH al contar con un modelo de mantenimiento correctivo no ha podido evolucionar en infraestructura moderna y disponible lo que acarrea inconvenientes en la impartición de clases y el desarrollo de tareas académicas y administrativas.

Por lo que se pretende llevar a la institución a un mantenimiento preventivo conforme a la Norma UNE EN 15331:2012 “Criterios para el diseño, la gestión y el control de servicios de mantenimiento de edificios” en conjunción a la estrategia RCM siendo esta la herramienta adecuada para determinar y categorizar las prioridades dentro de la

institución y establecer tareas de mantenimiento adecuadas para incrementar la disponibilidad de los activos (Edificios, Equipos, etc.).

Además se pretende fortalecer a la institución mediante documentos solicitados por entidades evaluadoras acreditadores y las entidades que asignan presupuesto del estado a la ESPOCH.

Un Plan de mantenimiento preventivo se ve reflejado en la implementación del mismo y el aumento de la disponibilidad de la infraestructura dotando de espacios funcionales y adecuados, para este caso se lo implementará a la facultad de Mecánica como ejemplo y luego se implementará en toda la institución.

1.1 Problema de investigación

Actualmente la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO (ESPOCH) cuenta con un mantenimiento correctivo siendo este el único modelo utilizado para conservar la infraestructura de la misma. Con nuevas técnicas la ESPOCH requiere la evolución del mantenimiento a la siguiente etapa que es la preventiva, la misma que es requerida como parte documental por entidades evaluadoras y categorizan a la institución.

1.2 Planteamiento del problema

En la actualidad el mantenimiento ha evolucionado hasta abarcar la mayor parte de actividades, sean en áreas de producción, generación, prestación de servicios, dentro de la industria y fuera de ella, como por ejemplo en las viviendas, se utiliza el mantenimiento para el arreglo de sistemas eléctricos, hidráulicos, mecánicos, etc., esto como ejemplo de algo pequeño. En términos de mayor envergadura la ESPOCH a la cual va enfocado el trabajo se la debe considerar como una pequeña ciudad que debe ser atendida según sus requerimientos de mantenimiento.

La ESPOCH en sus 43 años de servicio cuenta con un Mantenimiento Correctivo, el cual no ha respondido en su totalidad a las necesidades de la institución por lo cual se ve reflejado en infraestructura con baja disponibilidad.

1.3 Formulación del problema

La ESPOCH cuenta con un mantenimiento que no garantiza en su totalidad la disponibilidad de un edificio, lo que ha presentado un sinnúmero de inconvenientes al momento del uso de la infraestructura, como ejemplo se menciona el cierre de aulas debido al mal funcionamiento de lámparas, el cierre de baterías sanitarias, el no poder utilizar oficinas debido a que no se ha reparado un tomacorriente dañado.

En años anteriores la institución fue evaluada por el Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior - CEAACES, ahí se constató algunos inconvenientes con la infraestructura, en lo referente al mantenimiento, debido a que no se contaba con infraestructura disponible en diferentes lugares de la institución, además, no se pudo responder ante el pedido de un documento que presente la programación de intervención para el mantenimiento de la infraestructura.

Otro de los inconvenientes que se ha evidenciado es la falta de un documento que permita asegurar un monto económico para la ejecución de un mantenimiento sea correctivo o programado de modo que no se ha podido responder ante este pedido por parte del CEAACES y SENPLADES quienes asignan el presupuesto a la institución para la ejecución del mantenimiento, obra civil y proyectos en la ESPOCH.

¿Podrá aumentar la Disponibilidad de la infraestructura al emplear un mantenimiento preventivo basado en la norma UNE EN 15331:2012 “Criterios para el diseño, la gestión y el control de servicios de mantenimiento de edificios” y la condición, lo que permitirá cumplir con requisitos del Estado para poder estar dentro de las categorías más importantes de la Educación Superior?, esto se pretende solventar mediante la implementación de un plan de mantenimiento en la ESPOCH y será el principal tema a ser atendido.

1.4 Sistematización del problema

Para la elaboración del proyecto se requiere aplicar la norma UNE EN 15331:2012 “Criterios para el diseño, la gestión y el control de servicios de mantenimiento de edificios”, además técnicas de recolección y valoración de datos, una vez adquiridos serán analizados y calificados por grado de importancia.

Se pretende hacer una valoración de infraestructura de toda la institución de modo que se pueda determinar el grado de criticidad de cada activo mediante el RCM, desarrollado por criterios establecidos y evaluados por matrices y diagramas.

Con ello se establecen prioridades en infraestructura y la implementación de tareas de mantenimiento basadas en la condición preventivas para cada edificio.

Posterior a ello se realizara un control continuo para la mejor del mantenimiento dentro del plan.

1.5 Objetivos de la investigación:

Objetivo General

Diseñar un plan de mantenimiento preventivo para la infraestructura de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo conforme a la norma UNE EN 15331:2012 “Criterios para el diseño, la gestión y el control de servicios de mantenimiento de edificios”.

Objetivos Específicos

- Determinar el estado técnico la infraestructura de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Valorar y categorizar datos obtenidos de la institución.
- Proponer el Programa de mantenimiento para la ESPOCH
- Comprobación de hipótesis.

1.6 Hipótesis

Con el diseño de un plan de mantenimiento basado la Norma UNE EN 15331:2012 “Criterios para el diseño, la gestión y el control de servicios de mantenimiento de edificios”, se mejorará la Disponibilidad y la funcionalidad técnica y académica de la ESPOCH. Se disminuirá la inconformidad y la indisponibilidad de los activos.

CAPÍTULO II

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 MANTENIMIENTO

Como definición Según la norma EN 13306 “El mantenimiento es la combinación de todas las acciones técnicas, administrativas y (de gestión, durante el ciclo de vida de un elemento destinadas a conservarlo o devolverlo a un estado en el cual pueda desarrollar la función requerida”. (NORMA UNE EN 13306, 2011, Pág. 6)

Actualmente el mantenimiento se encuentra en su tercera generación siendo estas:

Primera generación desde 1940 hasta la actualidad en esta generación se encuentra el mantenimiento correctivo su filosofía es: “Se interviene si algo se rompe”. *Segunda Generación* desde 1950 hasta la actualidad en esta generación se inician los trabajos de Revisión programada, Planificación y control del trabajo de modo que se pueda anteceder a la aparición de una falla esto más conocido como mantenimiento preventivo.

Tercera Generación, en esta generación prima el monitoreo de la condición, Nuevos diseños, Estudios de riesgo, Análisis de modos de fallo, Computadoras pequeñas y rápidas, Sistemas expertos y sobre todo el Trabajo de equipo ya que todo depende de las actividades desarrolladas por el ser humano y su entorno este mantenimiento conocido como mantenimiento preventivo y predictivo.

El mantenimiento cuenta con herramientas, técnicas y modelos, adecuados para la preservación de las funciones de los activos, que permiten el apropiado manejo e

implementación de las mismas en la industria. En la figura Nro. 1 está la clasificación del mantenimiento y sus componentes:

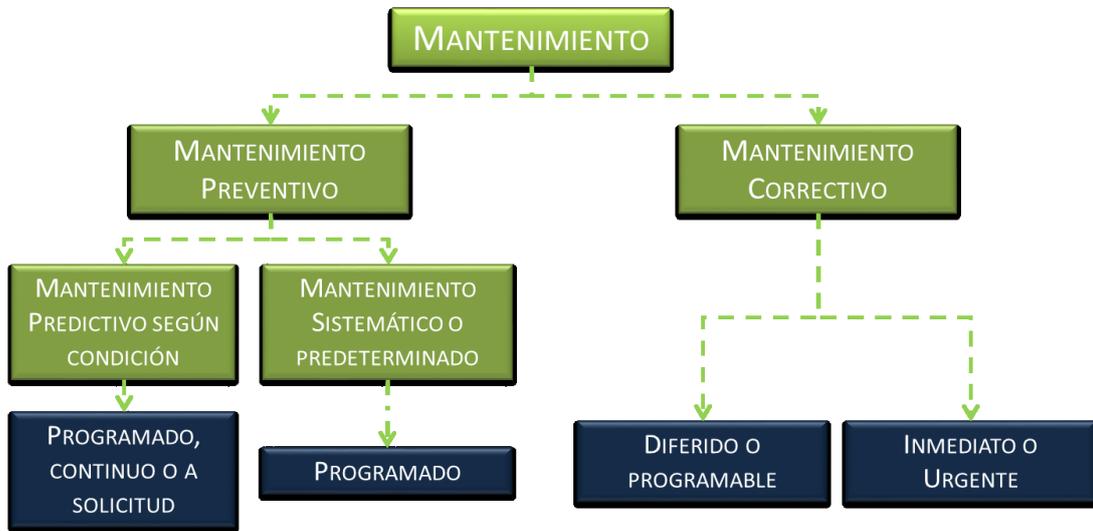


Figura Nro. 1-2 Clasificación del mantenimiento
Fuente: Norma UNE EN 13306

2.1.1 Mantenimiento Correctivo

“Mantenimiento ejecutado después del reconocimiento de una avería, y que está destinado a poner a un elemento en un estado en que pueda realizar una función requerida.”². Este puede ser programable o de emergencia según su impacto funcional.

NORMA UNE EN 13306, 2011, Pág. 13

2.1.2 Mantenimiento Preventivo

“Mantenimiento que se realiza a intervalos predeterminados o de acuerdo con criterios establecidos, y que está destinado a reducir la probabilidad de fallo o la degradación del funcionamiento de un elemento”³. Entre lo más importante de este modelo se distinguen los siguientes mantenimientos; ³ NORMA UNE EN 13306, 2011, Pág. 13

2.1.3 Mantenimiento Sistemático

“Mantenimiento Preventivo ejecutado de acuerdo a unos intervalos de tiempo establecidos, o a un número de unidades de uso, pero sin investigación previa de la condición del elemento”.

2.1.4 Mantenimiento basado en la condición

“Mantenimiento preventivo basado en la monitorización del funcionamiento y/o de los parámetros del elemento, y las acciones subsiguientes.

2.1.5 Mantenimiento de edificios

Combinación de todas las técnicas, administrativas y de gestión, realizadas durante el ciclo de vida de un edificio, destinada a conservarlo o a devolverlo a un estado en el que pueda realizar la función requerida⁴.

⁴ UNE EN 15331:2012, Pág. 8

2.1.6 Plan de mantenimiento

Conjunto estructurado y documentado de tareas que incluyen las actividades, los procedimientos, los recursos y la duración necesaria para realizar el mantenimiento.

2.1.7 Estado de indisponibilidad

Estado de un elemento caracterizado por una avería o por una posible incapacidad para realizar una función requerida durante el mantenimiento preventivo.

2.1.8 Mantenimiento basado en la confiabilidad

Método para establecer un programa de mantenimiento preventivo que conseguirá de forma eficaz y efectiva los niveles inherentes de fiabilidad y de seguridad del equipo y de la estructura.

Las técnicas de mantenimiento pueden ser enfocadas a la infraestructura civil del mismo modo que los equipos que conforman la industria sea esta de producción o prestación de servicios.

Analizando a la infraestructura que integra una empresa, institución o residencia se evidencia la conjunción de sistemas y construcción entre ellos los sistemas de abastecimiento de agua, sistemas eléctricos, infraestructura civil (paredes, columnas, vigas cubiertas, ángulos, etc.) a más de la parte estética y funcional. Motivos por los que se pretende utilizar técnicas que permitan establecer el estado de criticidad de un edificio y su categorización para determinar el grado de atención requerido.

Para la intervención de un edificio hay dos tipos de acciones que se pueden ejecutar siendo estas; una de tipo Correctiva para evitar repeticiones, tomado para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseables y una acción Preventiva para evitar acontecimientos, es una acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación potencialmente indeseable.

La infraestructura civil es la conformación de diferentes sistemas cuya función final es la de prestar las condiciones adecuadas para el desarrollo de actividades sean laborales o recreativas para el hombre.

2.2 Componentes de un edificio

2.2.1 Infraestructura

- Cubiertas
- Paredes
- Pisos
- Cielo Raso, Tumbados
- Puertas y ventanas
- Gradas y escaleras

2.2.2 Sistema eléctrico

- Transformador
- Cajas de revisión
- Cajas de Breakers
- Lámparas
- Interruptores
- Tomacorrientes
- Sistema eléctrico de equipo hidroneumático

2.2.3 Sistema de abastecimiento de agua

- Cisterna
- Tanques hidroneumáticos y accesorios
- Bombas centrifugas y accesorios
- Accesorios de cisterna
- Cajas de revisión
- Lavabos y accesorios
- Inodoros y accesorios

2.2.4 Sistema de desagüe y alcantarillado

- Cajas de revisión
- Tubería

2.2.5 Área verde

- Jardines internos y externos
- Parterres
- Parques

El mantenimiento en la infraestructura civil es tan importante como el que se le da a los equipos, maquinas y herramientas, ya que si se cuenta con equipos de última tecnología pero con infraestructura no adecuada, tarde o temprano la infraestructura dejara de cumplir su función en la dotación de servicios sean eléctricos, de suministro o almacenamiento para lo cual fueron construidas, originando un ambiente laboral inadecuado para las personas que allí desempeñan sus actividades.

Lo que se pretende con el mantenimiento civil es procurar la disponibilidad de un edificio en todo momento, para ello se debe comprender que la *“Disponibilidad es el producto de la confiabilidad y la mantenibilidad sustentados con un soporte logístico para el mismo”*.



Figura Nro. 2-2: Disponibilidad

Fuente: Maestría en Gestión del Mantenimiento Industrial

Con estos tres parámetros se pretende obtener la disponibilidad de los edificios, de aquí se analizará la confiabilidad siendo este el factor más importante para obtener la disponibilidad de un activo.

La mantenibilidad es la probabilidad de que después del fallo un activo, sea reparado en un tiempo dado siguiendo los procedimientos de la empresa, de modo que se presten las facilidades necesarias para reparar este fallo.

Esto se observa valora y considera en el diseño de equipos la instalación y obviamente en su mantenimiento, esto en equipos y en este caso para infraestructura.

El RCM (Mantenimiento basado en la Fiabilidad/Confiabilidad), es una técnica para elaborar planes de mantenimiento a un activo y que presenta algunas ventajas importantes sobre otras técnicas. Inicialmente fue desarrollada para el sector de aviación, donde los altos costes derivados de la sustitución sistemática de piezas amenazaban la rentabilidad de las compañías aéreas. Posteriormente fue trasladada al campo industrial, después de comprobarse los excelentes resultados que había dado en el campo aeronáutico.

El objetivo fundamental de la implantación de un Mantenimiento Centrado en la Fiabilidad o RCM en una entidad es aumentar la Disponibilidad y disminuir los costes de mantenimiento.

2.3 Estado Físico de la ESPOCH

En la actualidad la ESPOCH (campus Riobamba) cuenta con un área de 119 000 m² misma que está distribuida entre Unidades, Facultades, Escuelas áreas verdes y vacantes. Cada entidad posee un sistema de suministro de servicios básicos entendiéndose agua, alcantarillado, luz, teléfono e internet.

La ESPOCH atiende todas las necesidades presentadas por los estudiantes para el desarrollo académico adecuado de cada escuela y Facultad. Además ofrece espacios

para la interacción de los estudiantes con la naturaleza de modo que se obtenga condiciones aceptables de convivencia.



Figura Nro. 3-2: Plano de la Institución.

Fuente: Departamento de Mantenimiento y Desarrollo Físico.

2.3.1 Instalaciones de suministro de agua

Anualmente la institución programa la construcción de nuevas edificaciones o remodelaciones y la adquisición de nuevos equipos los mismos que conllevan instalaciones adecuadas y la agregación de acometidas para cada necesidad.

Dentro de los datos a valorar en la ESPOCH se considera el levantamiento del sistema de alimentación de agua que se realizó para complementar el inicio del plan de mantenimiento en la institución.

En las instalaciones de la institución el suministro de agua no cumple con la demanda requerida, además las condiciones de las tuberías son desconocidas ya que no hay un plano actualizado del sistema de suministro de agua, razón por la cual para cada construcción en ocasiones se desconoce la tubería principal y las ramificaciones de las mismas.

2.3.2 Instalaciones Eléctricas

Otro de los factores a tomar en cuenta es el suministro de energía eléctrica. Cada edificación cuenta con una fuente de alimentación que es un transformador, dichos elementos se establecen según el valor de la carga que se requiere en la edificación.

De la red eléctrica de la Ciudad se dota de energía a la ESPOCH y es distribuida por toda la institución por transformadores para abastecer los requerimientos de cada edificio.

Los transformadores, no cuentan con un plan de intervención ya que se han instalado y se han dejado a la deriva entendiéndose que funcionen hasta que presenten una falla. De éste evento se ha acostumbrado reemplazar el transformador, de modo que se hace una inversión más costosa al precipitarse y cambiar el activo.

Las acometidas en los edificios con más antigüedad presentan un estado inadecuado, en especial las cajas de Breakers, ya que no cuentan con una organización ni la protección adecuada, siendo fácilmente manipulados por los estudiantes quienes cambian el estado de funcionamiento de cada caja.

Cabe mencionar de igual manera que no todo el personal que se maneja en los talleres está capacitado por lo que la ejecución de trabajos es limitado.

2.3.3 Áreas Verdes

Dentro de la Institución, al tener un área tan extensa el espacio para áreas verdes es considerablemente grande, actualmente el departamento cuenta con un pequeño número de jardineros, divididos en recolección de basura y trabajos en áreas verdes, por lo que se limita el tiempo de conclusión de obras. Teniendo en cuenta esto, el mantenimiento de áreas verdes se ha dado de una adecuada manera ya que se mantienen los espacios

verdes con todos los recursos que posee el departamento a pesar de las dificultades de materiales y herramientas.

Es necesario mayor cantidad de personal para realizar el mantenimiento de áreas verdes de la institución.

2.3.4 Carpintería

La institución cuenta con un taller y una limitada cantidad de personal para el área de carpintería, los mismos son encargados de trabajos manuales como reparación y elaboración de muebles. Actualmente los trabajos tienen retrasos por la carencia de materiales y herramientas.

2.3.5 Pintura

Dentro de la ESPOCH se encuentra el taller de pintura, éste cuenta con cantidad limitada de personal para satisfacer las necesidades de toda la institución. Al tener personal de edad avanzada las tareas, al igual que en otras áreas, son limitadas ya que se busca salvaguardar la integridad física del personal que conforman los talleres.

2.4 Mantenimiento en la ESPOCH

La institución cuenta con el Departamento de Mantenimiento y Desarrollo Físico, el mismo que atiende las necesidades expuestas por las distintas dependencias mediante oficios. Estos oficios son recibidos y atendidos a la brevedad posible observándose que el mantenimiento correctivo es el más utilizado dentro de la ESPOCH.

2.4.1 Mantenimiento Correctivo y sus Problemas

Como se menciona la ESPOCH maneja un sistema de mantenimiento que no es el apropiado ante las necesidades de la institución, a esto se suma el concepto inadecuado del mantenimiento en cada unidad y facultad.

El sistema que se maneja dentro de la institución se representa en el siguiente diagrama:

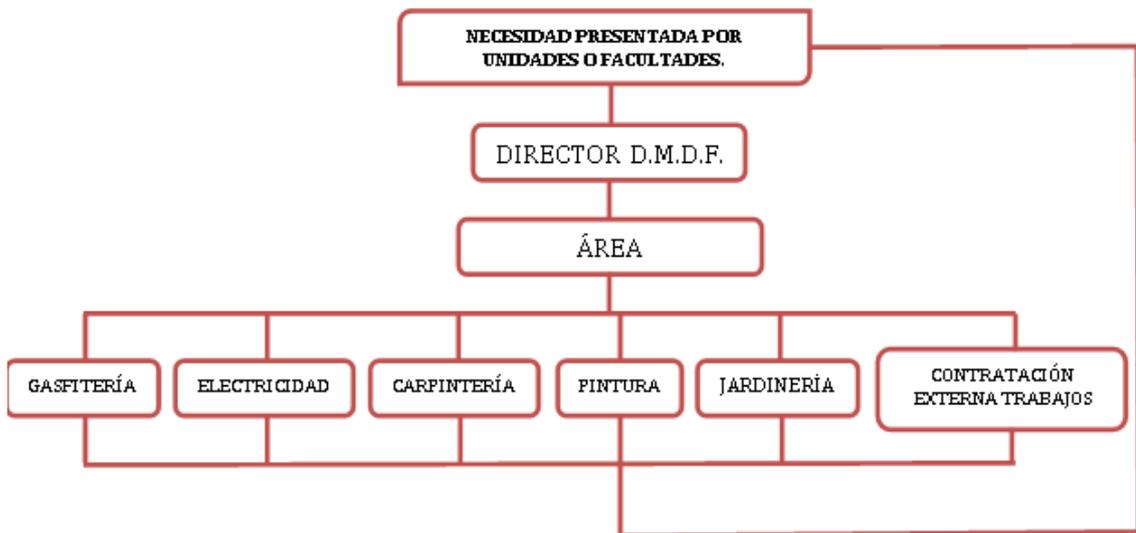


Figura Nro. 4-2: Sistema del Mantenimiento en la ESPOCH
Realizado por: Larrea Angel, 2015

Como se observa en el cuadro anterior, el mantenimiento se lo maneja de acuerdo al tipo de necesidad que se presenta en una facultad o unidad específica, esta necesidad es categorizada dependiendo de su naturaleza para ser respondida con el personal con que cuenta la institución, caso contrario se procede a la contratación de trabajos puntuales dentro de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) por el modelo de ínfimas cuantías como se conoce en el sistema de contratación pública.

Para la ejecución de los trabajos de mantenimiento la institución cuenta con la bodega general que suministra los materiales requeridos por cada trabajo. Para la adquisición de estos materiales se debe contemplar el Plan Anual de Compras (PAC) el mismo que contempla las cantidades de materiales aproximadas que se necesitan para realizar cada tarea, sin embargo actualmente han sido obtenidos de una forma imprecisa en cuanto a

cantidades y ciertas especificaciones técnicas que deben ser desarrolladas adecuadamente.

Al estimar la cantidad de materiales que se adquieren para todo el año, se marca un margen de error muy alto, ya que existe la posibilidad de que sobre o falte material por lo que no se pueden atender todos los requerimientos institucionales.

Es por tanto que la cantidad de materiales limita la ejecución de tareas por parte de los talleres y al no entender este punto tan importante, las entidades que solicitan los distintos trabajos no comprenden el hecho de que sin materiales y herramientas no se pueden atender todos los requerimientos manifestando su inconformidad al departamento. Este es uno de los problemas más importantes a solucionar dentro de la institución, ya que todos los que conforman la ESPOCH hacen tareas de mantenimiento, razón por la cual se debe manejar correctamente los aspectos del mantenimiento.

2.4.2 Mantenimiento Preventivo

“La finalidad del mantenimiento de los edificios es asegurar la utilización de los bienes manteniendo su valor y sus prestaciones iniciales dentro de los límites aceptables durante toda su vida útil, así como promover modificaciones técnicas y de regulación sobre los requisitos técnicos iniciales o nuevos a medida que son seleccionados por el operador o demandados por las leyes.”

Con el plan mantenimiento preventivo se establecerán procedimientos para la ejecución de tareas a diferentes frecuencias durante un periodo de tiempo determinado, las mismas que estarán contempladas dentro del plan. Dentro de la programación del mantenimiento se establecerán las tareas que deben ejecutar por parte del personal de los talleres para poder reforzar el mantenimiento en torno a un mejor ambiente dentro de la ESPOCH.

El plan estará integrado en su mayoría por inspecciones para cada facultad, escuela o unidad con el fin de determinar el estado en el que se encuentran los activos. Además se tomarán en cuenta las tareas que son de rutina y serán elaboradas por el personal de conserjería como se mencionó anteriormente.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA ESPOCH

Para la elaboración del plan de mantenimiento se contemplaron los requisitos estipulados en la Norma UNE EN 15331:2012 “Criterios para el diseño, la gestión y el control de servicios de mantenimiento de edificios” y así determinar y establecer el plan de mantenimiento en el cual se empleó la siguiente metodología:

3.2 Determinación del estado técnico de la infraestructura de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

3.2.1 Recopilación de datos

En recopilación de datos se debe establecieron cuáles son los datos que toma en cuenta la norma UNE EN 15331:2012 de modo que se presente la guía de información que se necesita. Dentro de este marco se debe contempla la infraestructura que compone a la institución en torno a la parte académica y complementaria, para ello se tomó información de la Dirección de Mantenimiento y Desarrollo Físico, en cuanto a las diferentes Facultades y Unidades que componen la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH).

Al identificar cuáles son las Facultades con sus respectivas Escuelas y las Unidades institucionales, se determinaron las áreas que abarca el plan de mantenimiento.

Cada Facultad, Escuela y Unidad se conforma por diferentes activos, los mismos que se fueron valorados según el estado en el que se encuentren para determinar la rigurosidad del mantenimiento en los diferentes sectores, esto mediante una matriz de criticidad en donde se contemplan parámetros del estado técnico del edificio y el uso que se le da al mismo.

3.2.2 Edificaciones

Para cada edificación se debe tener en cuenta cada parte constitutiva por lo que se identificó los diferentes sistemas que contiene un edificio. Además del área que ocupa y su contenido, sea de aulas laboratorios área deportiva entre otras.

3.2.3 Recopilación de información específica

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo cuenta además con equipo que abastece a sistemas específicos sean eléctricos o de suministro de agua por lo cual se recuperaron datos manejados por la Dirección de Mantenimiento y Desarrollo Físico en donde constan Pozos de agua subterránea y transformadores de potencial y de corriente además de sistemas de distribución.

3.2.4 Métodos de diagnóstico e instrumentos de mantenimiento

Una vez que se realizó el levantamiento de información se establecieron parámetros de evaluación para determinar la criticidad de la infraestructura de la Institución.

Para la evaluación de la criticidad se establecieron tres categorías A, B y C en donde se plantearon algunos aspectos y puntos de valoración que obtuvieron mediante una inspección cada edificio, con el empleo de una matriz y un diagrama de flujo se evaluó cada criterio tomado de la matriz.

3.2.5 Ubicaciones técnicas de Facultades y Unidades

Uno de los aspectos más importantes para implementación del plan de mantenimiento es establecer codificaciones que nos permitan la ágil y rápida ubicación de los sectores en los que el departamento de mantenimiento interviene. El propósito de ésta codificación se fundamenta en el manejo de información para el personal del departamento y de los talleres de modo que se identifique las áreas en donde se ejecutarán las tareas de mantenimiento.

3.3 Valoración y categorización de datos obtenidos de la institución

3.3.1 Estrategia RCM de mantenimiento

Es una herramienta que permite las tareas de mantenimiento por medio de un estudio individual de activos esto mediante la determinación de criticidad realizada como paso anterior. Con esta estrategia se pretende aumentar la disponibilidad de los activos.

3.3.2 Evaluación y valoración de datos recolectados

La evaluación y valoración de los datos levantados sirvieron para presentar de forma gráfica el contenido y calificación de cada edificio en cada punto analizado, tanto para Facultades como para Unidades Complementarias, con este cuadro se presentan los

resultados del análisis de criticidad y se ubican los activos más críticos es decir los que requiere un mayor grado de atención con tareas de mantenimiento.

3.3.3 Establecimiento de políticas de mantenimiento

Para el correcto funcionamiento del plan de mantenimiento es necesario propusieron políticas, las mismas que enmarcan el modo de funcionamiento del DMDF mismo que pretende una infraestructura funcional y disponible. Estas políticas son propuestas con recomendaciones de la Norma UNE EN 15331:2012.

3.4 Plan de mantenimiento

Esta es la herramienta principal de gestión de las actividades de mantenimiento en donde se contemplan:

3.4.1 Tareas de mantenimiento

Empleando la herramienta del RCM se contemplan tareas de mantenimiento: proactivas, tareas a falta de ó Acciones Alternativas. Por lo que se plantearon tarea por tarea para cada activo, teniendo en cuenta además el mantenimiento preventivo basado en la condición.

3.4.2 Programa de mantenimiento

En este punto se presenta la programación de intervención a cada facultad con el fin de que sean 2 veces por año y de igual manera las unidades que conforman la institución.

3.4.3 Documentos requeridos para el plan de mantenimiento

Todo plan de mantenimiento debe contener documentación establecida de modo que se optimice la gestión del mantenimiento para ello se propusieron modelos de documentos requeridos por el plan.

3.4.4 Gestión del Talento Humano para el mantenimiento

Para llevar a cabo el plan de mantenimiento es necesario hablar de la Fuerza de Mantenimiento en donde entra la gestión del talento humano, en torno a esto se recomendaron algunos puntos acerca de la conformación del personal de la Dirección de Mantenimiento y Desarrollo Físico (DMDF)

3.4.5 Presupuesto de mantenimiento

Dentro del presupuesto de mantenimiento se contemplan los materiales, herramientas y equipos necesarios para poder realizar los trabajos de mantenimiento en la ESPOCH. Respecto a este punto se pone en conocimiento como funciona administrativamente la ESPOCH ya que al ser una institución pública maneja planificaciones anuales.

3.4.6 Control y supervisión del plan de mantenimiento

Para la supervisión y control del plan de mantenimiento se implantó la aplicación de un control de registros de intervenciones que viene a formar parte de un historial de intervenciones, de modo que permita al plan ser más preciso en cuanto a inspecciones.

3.4.7 *Indicadores de mantenimiento*

Son la expresión cuantitativa del comportamiento o el desempeño de toda organización o una de sus partes: gerencia, departamento, unidad u persona cuya magnitud al ser comparada con algún nivel de referencia. El valor del indicador es el resultado de la medición del indicador y constituye un valor de comparación, referido a su meta asociada.

Se propusieron indicadores y documentación con la cual se podrán establecer objetivos y metas, para el mantenimiento en la institución. Además de permitir la evaluación constante del plan de mantenimiento para ser mejorado.

3.4.8 *Mejora Continua del Plan de mantenimiento*

Se consideraron los parámetros para la mejora continua la cual consta de la Planificación, la actuación, el chequeo y los ajustes todo esto con el fin de poder establecer la mejora continua del plan de mantenimiento.

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA INFRAESTRUCTURA DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO CONFORME A LA NORMA UNE EN 15331:2012”

Para determinar y establecer el plan de mantenimiento se debe realizar la siguiente metodología:

4.2 Determinación del estado técnico de la infraestructura de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

4.2.1 *Recopilación de datos*

Las instalaciones con las que cuenta la ESPOCH en el campus Riobamba comprende: 7 facultades y 8 unidades distribuidas por todas las instalaciones de la institución, a continuación describe las facultades y sus escuelas además se complementa con las unidades y sus entidades:

4.2.1.1. *Facultad de Mecánica:*

La conforman las carreras de:

- Carrera de Ingeniería Mecánica.

- Carrera de Ingeniería de Mantenimiento.
- Carrera de Ingeniería Industrial.
- Carrera de Ingeniería Automotriz.

4.2.1.2 Facultad de Ciencias:

La conforman las carreras de:

- Carrera de Ingeniería Química.
- Carrera de Ciencias Químicas.
- Carrera de Bioquímica y Farmacia.
- Carrera de Física y Matemática.

4.2.1.3 Facultad de Administración de Empresas:

La conforman las carreras de:

- Carrera de ingeniería de empresas.
- Carrera de ingeniería financiera y comercio exterior.
- Carrera de ingeniería en Marketing.
- Carrera de unidad de Educación a Distancia.
- Carrera de ingeniería en Contabilidad y Auditoría.

4.2.1.4 Facultad de Recursos Naturales

La conforman las carreras de:

- Carrera de ingeniería Forestal.
- Carrera de ingeniería en Ecoturismo.
- Carrera de ingeniería Agronómica.

4.2.1.5 Facultad de Informática y Electrónica:

La conforman las carreras de:

- Carrera de Diseño gráfico.
- Carrera de ingeniería Electrónica y tecnología en computación.
- Carrera de ingeniería en sistemas

4.2.1.6 Facultad de Ciencias Pecuarias:

La conforman las carreras de:

- Carrera de Ingeniería Zootécnica.
- Carrera de Ingeniería de Industrias Pecuarias.

4.2.1.7 Facultad de Salud Pública:

La conforman las carreras de:

- Carrera de Educación Para la Salud.
- Carrera de Nutrición y dietética.
- Carrera de Medicina.
- Carrera de Gastronomía.
-

A continuación se detalla las unidades y sus respectivas entidades dentro de la ESPOCH:

4.2.1.8 Unidades de Apoyo Académico.

Como son:

- Centro de documentación.
- Auditorio.
- Librería.

4.2.1.9 Unidades Académicas Complementarias.

Como son:

- Centro de Idiomas.
- Centro de Educación Física.

- Centro Cultural

4.2.1.10 Unidades Productivas.

Como son:

- Planta de procesamiento de cárnicos.

4.2.1.11 Unidades de servicio de bienestar.

Como son:

- Dispensario médico Odontológico.
- Comedor politécnico.
- Centro Parvulario.

Al identificar cuáles son las Facultades con sus respectivas Escuelas y las Unidades institucionales, se determina las áreas que abarcará el plan de mantenimiento.

Cada Facultad, Escuela y Unidad se conforma por diferentes activos, los mismos que se valorarán según el estado en el que se encuentren para determinar la rigurosidad del mantenimiento en los diferentes sectores, Así se identifica:

4.2.2 Edificaciones

Que contienen:

- Instalaciones eléctricas.

- Sistema de distribución de agua.
- Sistema Hidrosanitario (Aguas lluvia, Aguas Servidas)
- Mobiliario.

Todas las áreas mencionadas ocupan sectores determinados y mostrados en la siguiente tabla:

Tabla 1-4: Capacidad Física de las Unidades Académicas

CAPACIDAD FISICA ESPOCH - UNIDADES ACADÉMICAS	m2 de construcción	MODULOS	AULAS	LABORATORIOS	BIBLIOTECAS	AREAS DEPORTIVAS
FACULTAD DE SALUD PUBLICA	6.721,93	8	35	11	1	1 (685,20 m2)
FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS	15.231,01	25	89	4	1	4 (2.547,09 m2)
FACULTAD DE MECANICA	14.120,86	28	51	22	1	3 (1.875,80 m2)
FACULTAD DE INFORMATICA Y ELECTRONICA	9.423,64	19	39	23	-	2 (1.124,72 m2)
FACULTAD DE CIENCIAS	9.873,86	18	43	34	-	2 (1.629,53 m2)
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS	11.484,13	34	27	8	1	3 (1.544,32 m2)
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES	13.080,30	47	34	15	1	3 (3.224,42 m2)
TOTALES	79.935,73	179	318	117	5	12.630,98 m2

Fuente: Departamento de Mantenimiento y Desarrollo Físico
Realizado por: Larrea Angel, 2015

Tabla 2-4: Capacidad Física de las Unidades Complementareas

CAPACIDAD FISICA ESPOCH - UNIDADES COMPLEMENTARIAS	m2 de construcción	MODULOS	AULAS	LABORATORIOS	BIBLIOTECAS	AREAS DEPORTIVAS
ESCUELA DE POSTGRADO Y EDUCACION CONTINU	715,55	1	5	-	-	-
CENTRO DE IDIOMAS	3.390,03	8	28	-	-	1(294,19 m2)
CENTRO DE EDUCACION FISICA	34.221,92	7	-	-	-	7 (29.097,96 m2)
CENTRO CULTURAL	1.346,00	2	6	-	-	-
UNIDADES DE APOYO ACADEMICO	3.250,70	4	-	2	1	-
UNIDADES PRODUCTIVAS	5.474,13	2	-	-	-	-
UNIDADES DE SERVICIOS DE BIENESTAR	24.162,35	4	-	-	-	-
UNIDADES ADMINISTRATIVAS	4.470,71	2	-	-	-	-
UNIDADES GREMIALES	2.705,61	6	-	-	-	1 (742,96 m2)
UNIDADES DE SERVICIOS GENERALES	2.631,69	8	-	-	-	-
TOTALES	82.368,69	44	39	2	1	30.135,11 m2

Fuente: Departamento de Mantenimiento y Desarrollo Físico
Realizado por: Larrea Angel, 2015

4.2.3 Recopilación de información específica

En la parte del sistema de abastecimiento de agua la ESPOCH cuenta con dos pozos de agua subterránea mediante los cuales la institución se alimenta para el uso y consumo de agua siendo compuestos por motores de 60 HP y bombas multietapas, cuentan con alimentación trifásica y cada pozo succiona desde una profundidad superior a los 150 metros además cuentan con un sistema de distribución y tanques de paso los mismos que distribuyen el agua en toda la institución por medio de tuberías conformando redes de distribución.

Además de sistemas de riego y el consumo de agua de modo industrial en la planta de cárnicos y la lavadora de vehículos en la facultad de Mecánica. Estos son los sistemas principales que como departamento se debe mantener y asegurar su funcionamiento y disponibilidad, los datos mostrados en las tablas son los componentes totales de las diferentes Facultades y Escuelas de la institución.

4.2.4 Métodos de diagnóstico e instrumentos de mantenimiento

4.2.4.1 Condiciones del edificio:

Es necesario establecer las consideraciones adecuadas para poder evaluar la condición en la cual se encuentra un edificio.

- ✓ Vida útil: Considerando que la edad de un edificio debe llegar hasta los 20 años.
- ✓ Seguridad: para establecer diferentes grados de seguridad que presenta la infraestructura de la ESPOCH.
- ✓ Instalaciones eléctricas: condiciones técnicas y de servicio de las mismas.
- ✓ Instalaciones hidráulicas y sanitarias: condiciones técnicas y de servicio de las mismas.

4.2.4.2 Uso del Edificio:

- ✓ Servicio que presta el edificio: Considerando el ámbito de uso del edificio en consideración.
- ✓ Tiempo de uso: Tiempo en el cual es utilizado el edificio de modo que se valore su uso que este caso sería el tiempo de exposición del activo.
- ✓ Mantenimiento: el grado de mantenimiento que se le ha dado al edificio y el costo que representa el mantenimiento de un activo considerando los aspectos establecidos en los puntos anteriores.

Estos parámetros son calificados según diferentes condiciones en 3 categorías A, B y C, toda la evaluación se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 3-4: Matriz para el análisis de Criticidad

MATRIZ DE CRITICIDAD			
CONDICIONES DE EDIFICIO.			
PARÁMETRO	A	B	C
VIDA ÚTIL	ACTIVO SUPERIOR A 25 AÑOS	ACTIVO ENTRE 10 Y 25 AÑOS	ACTIVO MENOR A 10 AÑOS
SEGURIDAD	NO CUENTA CON SEGURIDAD BÁSICA EN SUS INSTALACIONES, NO TIENE RUTAS DE ESCAPE, NO TIENE AREAS DE SEGURIDAD	SEGURIDAD BÁSICA DE SUS INSTALACIONES EN MALAS CONDICIONES.	CUENTA CON LA SEGURIDAD ADECUADA DE INSTALACIONES
INSTALACIONES ELECTRICAS	INSTALACIONES ELECTRICAS EXPUESTAS Y EN CONDICIONES INSEGURAS	INSTALACIONES ELECTRICAS EN CONDICIONES ACEPTABLES	INSTALACIONES ELECTRICAS EN BUENAS CONDICIONES
INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS	INSTALACIONES HIDRÁULICAS CON FUGAS, EXPUESTAS, BAÑOS EN MALAS CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO	INSTALACIONES HIDRÁULICAS ACEOTABLES , BAÑOS ACEPTABLES	INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y BAÑOS EN BUEN FUNCIONAMIENTO
USO DE EDIFICIO			
PARÁMETRO	A	B	C
SERVICIO QUE PRESTA EL EDIFICIO	INFRAESTRUCTURA CON EQUIPO DE LABORATORIO INDUSTRIAL	INFRAESTRUCTURA CON OFICINAS Y LABORATORIOS	INFRAESTRUCTURA SIN EQUIPO SOLO AULAS, ASOCIACIONES, BAÑOS, ETC.
	INFRAESTRUCTURA CON AULAS LABORATORIOS Y OFICINAS		
TIEMPO DE USO	USO POR MAS DE 10 HORAS	USO ALREDEDOR DE 10 HORAS	USO POR MENOS DE 10 HORAS
MANTENIMIENTO	TIEMPO Y COSTO DE REPARACIÓN ALTO	TIEMPO Y COSTO DE REPARACIÓN RAZONABLE	TIEMPO Y COSTO DE REPARACIÓN IRRELEVANTE

Realizado por: Larrea Angel, 2105

Cada uno de los modulares que componen a la institución son evaluados con esta tabla y su calificación viene dada por el siguiente diagrama de flujo:

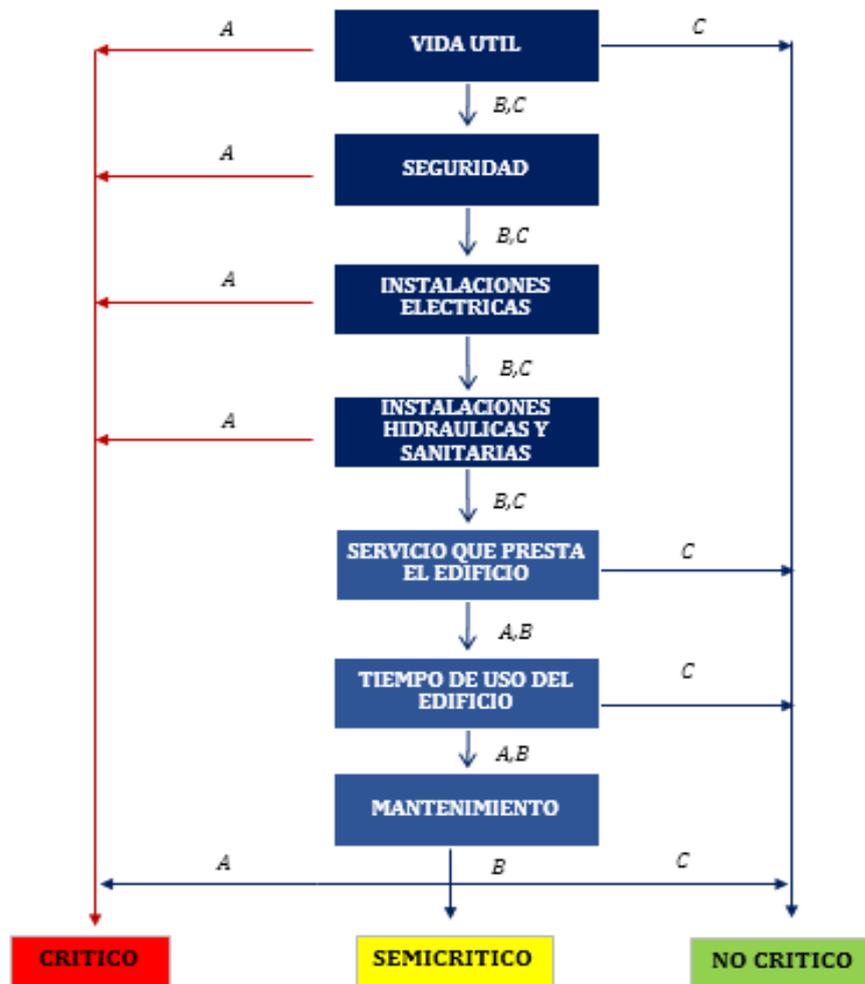


Figura Nro. 1-4: Diagrama de flujo para evaluación de criticidad.
Realizado por: Larrea Angel, 2015

4.2.5 Ubicaciones técnicas de Facultades y Unidades

Uno de los aspectos más importantes para implementación del plan de mantenimiento es establecer codificaciones que nos permitan la ágil y rápida ubicación de los sectores en los que el departamento de mantenimiento interviene. El propósito de ésta codificación se fundamenta en el manejo de información para el personal del departamento y de los talleres de modo que se identifique las áreas en donde se ejecutarán las tareas de mantenimiento. La codificación para la institución será la siguiente:

Tabla 4-4: Codificación

FACULTADES, UNIDADES.	CODIFICACIÓN
Mecánica	ESPOCH-FAC-MEC- (CLAVE CATASTRAL)
Ciencias	ESPOCH-FAC-CC- (CLAVE CATASTRAL)
Adm. De empresas	ESPOCH-FAC-FADE- (CLAVE CATASTRAL)
Informática y electrónica	ESPOCH-FAC-FIE- (CLAVE CATASTRAL)
Salud Pública	ESPOCH-FAC-SP- (CLAVE CATASTRAL)
Ciencias pecuarias	ESPOCH-FAC-CP- (CLAVE CATASTRAL)
Recursos Naturales	ESPOCH-FAC-RN- (CLAVE CATASTRAL)
Escuela de postgrado	ESPOCH-FAC-EPEC- (CLAVE CATASTRAL)
Unidades de Apoyo Académico	ESPOCH-UND-AP- (CLAVE CATASTRAL)
Unidades Académicas Complementarias	ESPOCH-UND-AC- (CLAVE CATASTRAL)
Unidades Productivas.	ESPOCH-UND-P- (CLAVE CATASTRAL)
Unidades de servicio de bienestar	ESPOCH-UND-SB- (CLAVE CATASTRAL)
Unidades Administrativas	ESPOCH-UND-ADM- (CLAVE CATASTRAL)
Unidades de servicios generales	ESPOCH-UND-SG- (CLAVE CATASTRAL)
Unidades Gremiales	ESPOCH-UND-G- (CLAVE CATASTRAL)
Unidades de Gestión Financiera	ESPOCH-UND-GF- (CLAVE CATASTRAL)

Realizado Por: Larrea Angel, 2015

Para interpretar de una manera adecuada las ubicaciones técnicas como ejemplo la Escuela de mecánica y también las Unidades Productivas.

En el caso de la Facultad de Mecánica:

ESPOCH-FAC-MEC-(CLAVE CATASTRAL) ésta ubicación da la siguiente información: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en la Facultad de Mecánica en (clave catastral) esta clave nos indicará el edificio exacto, si es escuela o baterías sanitarias, etc. dependiendo de los planos que conforman el catastro.

ESPOCH-UND-P-(CLAVE CATASTRAL) esta ubicación da la siguiente información: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en la Unidad Productiva en

(clave Catastral) la clave nos da la ubicación exacta de la unidad productiva correspondiente.



Figura Nro. 2-4: Codificación ESPOCH.
Realizado por: Larrea Angel, 2015

4.3 Valoración y categorización de datos obtenidos de la institución

4.3.1 Estrategia RCM de mantenimiento

Es una herramienta que permite establecer por una parte la criticidad al determinar las funciones y correcto funcionamiento de los activos como también el nivel de importancia para categorizar su atención y sus tareas por medio de un estudio individual de activos y sus posibles tareas. Con esta estrategia se pretende aumentar la disponibilidad de los activos.

Otra estrategia que se tomará en cuenta para el proyecto es el mantenimiento basado en la condición en donde las intervenciones se basan en una inspección previa y la posterior programación.

4.3.2 Evaluación y valoración de datos recolectados

La evaluación y valoración de los datos levantados se muestra en la siguiente tabla, la misma que muestra a la Facultad de Mecánica encabezando el listado de los modulares con mayor criticidad de infraestructura por lo que se tiene:

Tabla 5-4: Análisis de Criticidad por Facultad

UNIDADES ACADÉMICAS								
	V. U	SE G	I.ELE C	I.HIDR O	SER V	TU E	MTT O	CRITICIDA D
FACULTAD DE SALUD PUBLICA								
RESTAURANTE	B	B	C	C	B	A	B	SEMICRITICO
AULAS COCINA EXPERIMENTAL - ESCUELA DE GASTRONOMIA	C	A	B	A	A	A	A	NO CRITICO
EDIFICIO DE AULAS - ESCUELA DE NUTRICION Y DIETETICA	B	A	A	B	C	A	B	CRITICO
EDIFICIO ADMINISTRATIVO	C	B	C	B	B	B	B	NO CRITICO
ASOCIACION DE ESTUDIANTES - ESCUELA DE MEDICINA	A	A	C	C	C	C	C	CRITICO
EDIFICIO DE AULAS Y LABORATORIOS	B	B	B	C	B	B	B	SEMICRITICO
EDIFICIO DE AULAS Y ADMINISTRATIVO	C	C	C	C	B	B	B	NO CRITICO
BATERIAS SANITARIAS	C	A	C	B	C	A	B	NO CRITICO
ASOCIACION DE ESTUDIANTES - ESCUELA DE EDUCACION PARA LA SALUD	B	A	B	C	C	B	C	CRITICO
EDIFICIO DE AULAS Y APOYO ACADÉMICO - ESCUELA DE MEDICINA (I ETAPA)	C	B	B	C	B	A	B	NO CRITICO
AUDITORIO ANFITEATRO - ESCUELA DE MEDICINA	C	B	C	C	C	B	C	NO CRITICO
ANFITEATRO - ESCUELA DE MEDICINA	C	B	C	B	A	C	B	NO CRITICO
FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS								
EDIFICIO ADMINISTRATIVO	A	A	A	A	B	A	B	CRITICO
AULAS ESCUELA INGENIERIA EN COMERCIO EXTERIOR	B	C	A	A	C	A	B	CRITICO
BATERIAS SANITARIAS	C	B	C	B	C	A	B	NO CRITICO
ESCUELA DE INGENIERIA EN CONTABILIDAD Y AUDITORIA	C	C	C	-	C	A	C	NO CRITICO
AULAS ESCUELA INGENIERIA EN MARKETING E INGENIERIA COMERCIAL	B	B	C	A	B	A	B	CRITICO
BAR FADE	C	B	C	B	B	A	B	NO CRITICO
AULAS ESCUELA INGENIERIA DE EMPRESAS Y BIBLIOTECA	-	-	-	-	-	-	-	
AULAS ESCUELA INGENIERIA FINANCIERA	B	C	B	C	A	A	B	SEMICRITICO
AULAS Y OFICINAS ESCUELA INGENIERIA EMPRESAS MODALIDAD DUAL	B	B	C	A	B	C	B	CRITICO
AULAS ESCUELA INGENIERIA DE EMPRESAS	B	C	B	A	C	A	B	CRITICO

ASOCIACION ESCUELAS DE CICLO FORMATIVO, CONTABILIDAD Y AUDITORIA - ARCHIVO CIADES - PREDIO 08	A	B	C	B	C	C	C	CRITICO
BATERIA SANITARIA - PREDIO 09	C	A	B	B	C	B	B	NO CRITICO
SALA DE PROFESORES FADE - PREDIO 10	C	B	C	-	B	C	B	NO CRITICO
CENTRO DE COMPUTO FADE - PREDIO 38	B	B	B	B	B	A	B	SEMICRITICO
UNIDAD DE EDUCACION A DISTANCIA - PREDIO 39	A	C	C	C	B	C	B	CRITICO
ASOCIACIONES ESCUELAS DE COMERCIO EXTERIOR, FINANZAS, MARKETING E ING DE EMPRESAS - PREDIO 40	A	B	C	-	C	C	C	CRITICO
CANCHA DE USO MULTIPLE - PREDIO 45	C	-	B	-	C	C	C	NO CRITICO
CANCHA DE VOLEY BALL - PREDIO 46	C	-	B	-	C	C	C	NO CRITICO
EDIFICIO ESCUELA DE INGENIERIA EN MARKETING - PREDIO 03	B	B	C	-	C	A	C	NO CRITICO
EDIFICIO ESCUELA DE INGENIERIA EN MARKETING - PREDIO 04	C	A	B	-	C	A	C	NO CRITICO
EDIFICIO DE AULAS FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS - PREDIO 05	B	A	C	-	C	A	C	CRITICO
EDIFICIO ESCUELA DE INGENIERIA DE EMPRESAS - PREDIO 06	C	C	C	C	C	B	C	NO CRITICO
BATERIA SANITARIA - PREDIO 07	C	B	C	-	C	B	C	NO CRITICO
BODEGAS	-	-	-	-	-	-	-	
FACULTAD DE MECANICA								
LABORATORIOS FACULTAD DE MECANICA - PREDIO 01	A	A	B	B	A	C	A	CRITICO
LAVADORA - FACULTAD DE MECANICA - PREDIO 02	A	B	B	A	A	C	B	CRITICO
OFICINA DOCENTES FACULTAD DE MECANICA - PREDIO 16	A	A	B	B	B	A	B	CRITICO
AULA FACULTAD DE MECANICA, ASOCIACION ESCUELA MECANICA - PREDIO 17	B	A	B	B	C	C	B	CRITICO
ASOCIACION ESCUELA MANTENIMIENTO - PREDIO 19	B	A	B	B	C	C	B	CRITICO
CANCHA VOLLEY BALL - PREDIO 20	B	C	C	C	C	C	C	NO CRITICO
CANCHA USO MULTIPLE - PREDIO 21	B	C	C	C	C	C	C	NO CRITICO
AUDITORIO Y OFICINA DOCENTES FACULTAD DE MECANICA - PREDIO 24	B	C	C	C	B	C	C	NO CRITICO
EDIFICIO DECANATO FACULTAD DE MECANICA - PREDIO 25	A	C	B	A	A	A	B	CRITICO
BAR FACULTAD DE MECANICA - PREDIO 26	A	B	C	C	C	A	C	CRITICO
EDIFICIO LABORATORIOS ESCUELA INGENIERIA MANTENIMIENTO - PREDIO 27	A	C	B	A	A	A	B	CRITICO
TALLER DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS - PREDIO 28	A	B	A	A	A	B	A	CRITICO
BODEGA CARPINTERIA - PREDIO 29	A	A	B	A	A	C	B	CRITICO
BODEGA DE MATERIALES - PREDIO 30	A	A	C	C	B	B	C	CRITICO
TALLER DE MOTORES DE COMBUSTION - PREDIO 31	A	A	C	C	A	B	C	CRITICO
TALLER DE FUNDICION 2 - PREDIO 32	A	C	C	C	A	B	C	CRITICO
TALLER DE CEDICOM - PREDIO 33	A	C	C	C	A	B	C	CRITICO

CANCHA DE USO MULTIPLE - PREDIO 44	A	B	C	C	C	B	B	CRITICO
EDIFICIO ESCUELA INGENIERIA AUTOMOTRIZ - PREDIO 18	A	C	B	B	A	A	B	CRITICO
EDIFICIO ESCUELA INGENIERIA INDUSTRIAL - PREDIO 06	C	B	C	B	C	A	C	NO CRITICO
EDIFICIO ESCUELA INGENIERIA INDUSTRIAL - PREDIO 07	A	C	B	B	A	A	B	CRITICO
BATERIA SANITARIA FACULTAD DE MECANICA - PREDIO 08	B	A	B	B	C	A	C	CRITICO
TALLER DE CEDICOM - PREDIO 09	B	A	C	C	C	A	C	CRITICO
AULAS FACULTAD DE MECANICA - PREDIO 10	B	C	B	C	A	A	C	NO CRITICO
AULAS FACULTAD DE MECANICA - PREDIO 11	B	C	B	B	A	A	B	SEMICRITICO
TALLER AUTOMOTRIZ - PREDIO 01	A	B	B	C	A	B	B	CRITICO
TALLER DE ENDEREZAMIENTO Y PINTURA - PREDIO 02	A	A	A	B	A	C	A	CRITICO
AULAS INGENIERIA INDUSTRIAL (en construcción) - PREDIO 07	C	C	C	C	C	B	C	NO CRITICO
EDIFICIO DE LA ESCUELA DE INGENIERIA AUTOMOTRIZ - PREDIO 09	C	C	B	C	A	A	C	NO CRITICO
FACULTAD DE INFORMATICA Y ELECTRONICA								
ESCUELA DE INGENIERIA EN SISTEMAS - PREDIO 16	B	B	B	B	A	A	B	SEMICRITICO
ASOCIACIONES ESCUELA - PREDIO 19	B	B	B	C	C	B	C	NO CRITICO
CASETA PARA GENERADO DESITEL - PREDIO 01	C	B	B	C	C	A	B	NO CRITICO
CANCHA DE USO MULTIPLE - PREDIO 02	B	B	C	C	C	C	B	NO CRITICO
DESITEL - PREDIO 03	A	A	B	B	A	A	A	CRITICO
CANCHA USO MULTIPLE - PREDIO 05	B	B	C	C	C	C	B	NO CRITICO
AULAS ESCUELA DISEÑO GRAFICO - PREDIO 06	B	B	B	B	A	A	B	CRITICO
ANTENAS WIRLESS - PREDIO 01	B	C	C	C	A	A	C	CRITICO
ESCUELA DE INGENIERIA ELETRONICA Y TEC COMPUTACION - PREDIO 04	B	B	B	B	B	A	B	SEMICRITICO
CUARTO DE MAQUINAS Y CISTERNA - PREDIO 05	A	A	A	C	C	A	A	CRITICO
BATERIA SANITARIA - PREDIO 06	B	B	A	A	C	A	A	CRITICO
BATERIA SANITARIA - PREDIO 07	B	B	B	A	C	A	B	CRITICO
AULAS ESCUELA ELECTRONICA Y TEC COMPUTACION - PREDIO 08	B	B	B	C	C	A	B	NO CRITICO
AULAS ESCUELA ELECTRONICA Y TEC COMPUTACION - PREDIO 09	B	B	B	C	C	A	B	NO CRITICO
AULAS ESCUELA ELECTRONICA Y TEC COMPUTACION - PREDIO 10	B	B	B	C	C	A	B	NO CRITICO
DEPT MANTENIMIENTO ELECTRICO ROBOTICA - PREDIO 11	B	B	B	C	A	C	B	NO CRITICO
FACULTAD DE INFORMATICA Y ELECTRONICA - PREDIO 09	C	A	A	C	A	C	B	CRITICO
FACULTAD DE INFORMATICA Y ELECTRONICA - PREDIO 08	C	C	C	C	A	A	B	SEMICRITICO
FACULTAD DE CIENCIAS								

APOYO ACADEMICO-ACADEMICO-ESPECIALES-GENERAL-FACULTAD DE CIENCIAS-PREDIO 01	A	B	B	A	A	A	A	CRITICO
APOYO ACADEMICO-FACULTAD DE CIENCIAS-PREDIO 02	A	A	C	C	B	B	B	CRITICO
APOYO ACADEMICO-FACULTAD DE CIENCIAS-PREDIO 03	A	A	A	B	B	B	A	CRITICO
APOYO ACADEMICO-FACULTAD DE CIENCIAS-PREDIO 04	A	A	A	B	B	B	A	CRITICO
SERVICIOS GENERALES-FACULTAD DE CIENCIAS-PREDIO 05	B	A	B	B	A	C	B	CRITICO
BIENESTAR ESTUDIANTIL - FACULTAD DE CIENCIAS - PREDIO 17	A	B	B	C	B	A	B	CRITICO
BIENESTAR ESTUDIANTIL - FACULTAD DE CIENCIAS - PREDIO 18	A	A	A	C	C	C	B	CRITICO
APOYO ACADEMICO - BIENESTAR ESTUDIANTIL - FACULTAD DE CIENCIAS - PREDIO 19	B	A	A	C	C	C	C	CRITICO
ACADEMICO - FACULTAD DE CIENCIAS - PREDIO 20	B	A	B	C	C	A	B	CRITICO
DEPORTIVAS - FACULTAD DE CIENCIAS - PREDIO 21	B	B	B	B	C	C	B	NO CRITICO
DEPORTIVAS - FACULTAD DE CIENCIAS - PREDIO 22	B	B	B	B	C	C	B	NO CRITICO
APOYO ACADEMICO-FACULTAD DE CIENCIAS-PREDIO 23	A	A	B	B	B	C	B	CRITICO
ACADEMICO - FACULTAD DE CIENCIAS - PREDIO 24	A	A	A	B	A	B	A	CRITICO
ACADEMICO - FACULTAD DE CIENCIAS - PREDIO 25	A	A	B	B	B	B	B	CRITICO
BIENESTAR ESTUDIANTIL - SERVICIOS GENERALES - FACULTAD DE CIENCIAS - PREDIO 27	A	A	B	B	C	A	B	CRITICO
ACADEMICO - FACULTAD DE CIENCIAS - PREDIO 02	B	A	B	B	A	A	C	CRITICO
ACADEMICO - FACULTAD DE CIENCIAS - PREDIO 03	B	A	C	C	A	A	B	CRITICO
APOYO ACADEMICO-FACULTAD DE CIENCIAS-PREDIO 02	C	C	C	B	A	B	C	NO CRITICO
APOYO ACADEMICO-FACULTAD DE CIENCIAS-PREDIO 08	C	B	B	C	A	B	C	NO CRITICO
APOYO ACADEMICO-FACULTAD DE CIENCIAS-PREDIO 01	C	C	B	C	C	A	B	NO CRITICO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS								
LABORATORIO DE HELADOS Y CONSERVAS - FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS - PREDIO 06	A	B	A	B	A	A	A	CRITICO
PROGRAMA DE PRODUCCION - PLANTA DE BALANCEADOS - PREDIO 07								
PLANTA DE BALANCEADOS - PLANTAS AVICOLAS - PREDIO 04	A	A	A	A	B	A	A	CRITICO
CENTRO INFANTIL - PECUARITOS - PREDIO 05	C	A	B	B	C	B	B	NO CRITICO
AULAS - FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS - PREDIO 06	A	A	A	A	C	A	A	CRITICO
ESPECIES MENORES - FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS - PREDIO 07	A	A	A	A	B	A	A	CRITICO
ADMINISTRATIVO - ASOCIACION DE ESCUELA - AULAS - PREDIO 08	A	A	C	A	B	A	A	CRITICO

ADMINISTRATIVO - ASOCIACION DE ESCUELA - AULAS - PREDIO 09	A	A	C	A	B	A	A	CRITICO
LABORATORIOS - AULAS - FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS - PREDIO 10	A	A	B	A	B	A	A	CRITICO
BATERIA SANITARIA - FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS - PREDIO 11	C	A	A	A	C	A	A	NO CRITICO
LABORATORIOS - AULAS - FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS - PREDIO 12	A	A	A	A	B	A	A	CRITICO
BAR - FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS - PREDIO 13	A	A	B	A	C	A	A	CRITICO
CANCHAS - FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS - PREDIO 14	A	B	A	C	C	C	A	CRITICO
CANCHAS - FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS - PREDIO 15	A	B	A	C	C	C	A	CRITICO
CANCHAS - FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS - PREDIO 16	A	B	A	C	C	C	A	CRITICO
AULAS - SALON AUDITORIO - FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS - PREDIO 17	A	B	A	A	C	A	A	CRITICO
ESPECIES MENORES - FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS - PREDIO 18	A	A	A	A	A	A	A	CRITICO
AUDITORIO Y BIBLIOTECA - FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS - PREDIO 19	C	B	B	A	B	A	A	NO CRITICO
APOYO ACADEMICO - FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS - PREDIO 01	C	B	B	A	B	A	A	NO CRITICO
APOYO ACADEMICO - FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS - PREDIO 02	C	B	B	A	B	A	A	NO CRITICO
EDIFICIO DE AULAS - LABORATORIOS - PREDIO 02	C	B	B	A	C	A	A	NO CRITICO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES								
INVERNADERO DEMOSTRATIVO - PREDIO 04	B	C	B	B	B	B	B	SEMICRITICO
ESTACION DE BOMBEO - PREDIO 05	B	B	B			A	A	SEMICRITICO
BAR FACULTAD DE RECURSOS NATURALES - PREDIO 01	B	B	B	B	C	A	B	SEMICRITICO
CANCHA DE USO MULTIPLE - PREDIO 02	A	B	A	C		B	C	CRITICO
CANCHA DE BASKET BALL - PREDIO 03	A	B	A	C		B	C	CRITICO
BATERIA SANITARIA - PREDIO 21	C	C	C	C		A	B	NO CRITICO
UNIDAD DE FERTILIZANTES ORGANICOS - PREDIO 20	C	B	B	B	B	A	B	SEMICRITICO
CENTRO DE CONTROL BIOLOGICO - PREDIO 03	A	B	C	B	A	B	B	CRITICO
CENTRO ENTOMOLOGICO - PREDIO 04	B	B	B	B	B	B	B	SEMICRITICO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES - PREDIO 01	B	B	A	B	C	A	B	CRITICO
ESTACION METEOROLOGICA - PREDIO 01	C	C	B	B	A	B	B	SEMICRITICO
AULAS ESCUELA DE ECOTURISMO - PREDIO 03	A	A	B	A	C	B	B	CRITICO
VIVERO ESCUELA ING FORESTAL - PREDIO 01	A	B		B		C		CRITICO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES - PREDIO 02	A	B	B	B	A	B	B	CRITICO
DEPARTAMENTO MAQUINARIA AGRICOLA - PREDIO 03	B	B	B	A		C	B	CRITICO

ASOCIACION ESCUELA ECOTURISMO - PREDIO 05	B	B	B	A	C	C	C	CRITICO
ASOCIACION ESCUELA ING FORESTA Y AGRONOMICA - PREDIO 06	B	B	B	A	C	C	C	CRITICO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES - PREDIO 05	B	B	B	B	A	B	B	SEMICRITICO

Realizado Por: Larrea Angel, 2015

Mientras que para el análisis de criticidad para las Unidades Complementarias viene dado por:

Tabla 6-4: Análisis de Criticidad por Unidad Complementarias

CENTROS Y UNIDADES DE LA INSTITUCIÓN								
	V.U	SEG	I.ELEC	L.HIDRO	SERV	TUE	MTTO	CRITICIDAD
ESCUELA DE POSTGRADO Y EDUCACION CONTINUA								
EDIFICIO DE LA ESCUELA DE POSTGRADO Y EDUCACION CONTINUA - PREDIO 04	B	B	C	C	B	B	B	SEMICRITICO
CENTRO DE IDIOMAS								
AULAS CENTRO DE IDIOMAS - PREDIO 03	A	B	B	-	C	C	C	CRITICO
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DEL CENTRO DE IDIOMAS - PREDIO 04	A	B	C	-	B	C	B	CRITICO
AULAS CENTRO DE IDIOMAS - PREDIO 05	A	A	B	-	C	B	C	CRITICO
SALA DE PROFESORES Y AULA - PREDIO 06	A	B	B	-	B	C	C	CRITICO
AULAS CENTRO DE IDIOMAS - PREDIO 07	A	B	B	-	C	B	C	CRITICO
BATERIA SANITARIA - PREDIO 34	A	A	B	C	C	C	C	CRITICO
AULAS CENTRO DE IDIOMAS - PREDIO 35	A	A	B	-	C	B	C	CRITICO
CANCHA DE VOLEY BALL - PREDIO 47	B	-	A	-	C	C	C	NO CRITICO
EDIFICIO DE AULAS DEL CENTRO DE IDIOMAS - PREDIO 01	C	B	C	C	C	B	C	NO CRITICO
CENTRO DE EDUCACION FISICA								
BAR - PREDIO 05	A	B	C	C	C	C	C	CRITICO
CANCHAS DE USO MULTIPLE - PREDIO 06	A	C	C	C	C	B	C	CRITICO
CANCHA DE VOLLEY BALL - PREDIO 07	A	C	C	C	C	C	C	CRITICO
ESTADIO Y DPTO EDUCACION FISICA - PREDIO 08	A	A	B	B	C	B	A	CRITICO
CANCHA DE FUTBOL - PREDIO 09	C	C	C	C	C	C	C	NO CRITICO
PISCINA ESPOCH - PREDIO 11	A	B	B	B	C	C	C	CRITICO
COLISEO CERRADO ESPOCH - PREDIO 12	A	A	B	B	C	B	C	CRITICO
GIMNASIO POLITECNICO - PREDIO 13	A	C	B	C	C	C	C	CRITICO
CANCHAS DE TENIS - PREDIO 14	B	B	C	B	C	C	C	NO CRITICO
CANCHAS DE TENIS - PREDIO 15	C	C	C	C	C	C	C	NO CRITICO
CANCHA DE VOLLEY BALL - PREDIO 16	A	C	C	A	C	C	B	CRITICO

CENTRO CULTURAL								
AULAS CHAQUI - HUASI CENTRO CULTURAL - PREDIO 03	C	B	C	B	B	B	C	NO CRITICO
CENTRO CULTURAL - PREDIO 17	C	B	C	B	C	B	C	NO CRITICO
UNIDADES DE APOYO ACADEMICO								
AUDITORIO POLITECNICO - PREDIO 01	A	C	C	C	C	C	C	CRITICO
IMPRESA POLITECNICA - PREDIO 01	A	B	B	B	C	B	C	CRITICO
LIBRERÍA POLITECNICA - PREDIO 41	B	B	C	C	C	C	C	NO CRITICO
CENTRO DE DOCUMENTACION - PREDIO 14	A	C	C	C	C	C	C	CRITICO
UNIDADES PRODUCTIVAS								
GASOLINERA ESPOCH - PREDIO 01	B	C	C	C	A	A	A	CRITICO
PLANTA DE PROCESAMIENTO DE CARNICOS - PREDIO 05	A	A	A	B	A	A	A	CRITICO
UNIDADES DE SERVICIOS DE BIENESTAR								
DISPENSARIO MEDICO-ODONTOLOGICO DE LA ESPOCH	B	A	B	B	A	A	B	CRITICO
COMEDOR POLITECNICO	B	B	B	B	C	C	C	NO CRITICO
CENTRO PARVULARIO POLITECNICO	B	A	B	B	C	B	B	CRITICO
PARQUE DEL ESTUDIANTE	C	C	B	C	C	A	C	NO CRITICO
UNIDADES ADMINISTRATIVAS								
EDIFICIO DE ADMINISTRACION CENTRAL - PREDIO 01	A	B	B	C	B	B	B	CRITICO
EDIFICIO DE ADMINISTRACION CENTRAL II - PREDIO 18	C	C	C	C	C	C	B	NO CRITICO
UNIDADES GREMIALES								
ASOCIACION DE EMPLEADOS POLITECNICOS DE CHIMBORAZO - PREDIO 22	C	C	C	B	C	B	C	NO CRITICO
ASOCIACION DE PROFESORES POLITECNICOS DE CHIMBORAZO - PREDIO 02	B	B	B	B	C	B	C	NO CRITICO
BIBLIOTECA FEPOCH - PREDIO 11	B	B	C	C	C	A	C	NO CRITICO
EDIFICIO FEPOCH - PREDIO 13	A	B	B	B	C	C	C	CRITICO
SINDICATO UNICO DE TRABAJADORES POLITECNICOS - PREDIO 01	B	B	B	B	C	C	C	NO CRITICO
CANCHA DEPORTIVA SINDICATO UNICO DE TRABAJADORES POLITECNICOS - PREDIO 02	A	C	B	C	C	C	C	CRITICO

Realizado Por: Larrea Angel, 2015

Tabla 7-4: Tabla de resultados - evaluación de criticidad de Facultades

FACULTAD	ACTIVOS CRITICOS	ACTIVOS SEMICRITICOS	ACTIVOS NO CRITICOS
MECÁNICA	21	1	7
CIENCIAS	15	-	5
CIENCIAS PECUARIAS	14	-	6
RECURSOS NATURALES	10	7	1
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	9	10	11
INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA	7	2	8
SALUD PUBLICA	3	2	7

Realizado por: Larrea Angel, 2015

Tabla 8-4: Tabla de resultados - evaluación de criticidad de unidades Complementarias

UNIDADES	ACT. CRITICOS	ACT. SEMICRITICOS	ACT. NO CRITICOS
ESCUELA DE POSTGRADO Y EDUCACION CONTINUA	-	1	-
CENTRO DE IDIOMAS	7	-	2
CENTRO DE EDUCACION FISICA	8	-	3
CENTRO CULTURAL	-	-	2
UNIDADES DE APOYO ACADEMICO	3	-	0
UNIDADES PRODUCTIVAS	-	-	2
UNIDADES DE SERVICIOS DE BIENESTAR	2	-	2
UNIDADES ADMINISTRATIVAS	1	-	1
UNIDADES GREMIALES	1	-	4

Realizado por: Larrea Angel, 2015

4.3.3 *Establecimiento de políticas de mantenimiento*

Las políticas de mantenimiento establecerán el modo de operación del DMDF ante la ejecución de tareas o solicitudes por parte de Facultades o Unidades:

- El Dirección de Mantenimiento y Desarrollo Físico debe estar relacionado directamente con el Rectorado de la institución.
- Los Decanos y Directores de cada facultad o unidad son los responsables del estado técnico y de la buena presentación de los activos que están a su cargo.
- El mantenimiento correctivo será llevado mediante una tabla que indique el ingreso de solicitudes, en donde conste la fecha de recepción, número de oficio, razón de ser del oficio, ubicación del trabajo, taller o entidad encargada, estado de la tarea y observaciones sobre la tarea a ejecutar.
- La gestión de las actividades de mantenimiento planificado y no planificado de los activos están a cargo del Departamento de Mantenimiento y Desarrollo Físico.

- Las actividades de mantenimiento planificado y no planificado de los Activos pueden ser tercerizados para casos puntuales.
- Ningún trabajo contemplado dentro del plan de mantenimiento se realizará sin una orden de trabajo previa.
- Ningún material saldrá de bodega sin una orden de materiales firmada por el Jefe de mantenimiento o el Director (a) del departamento.
- Las ubicaciones técnicas de los edificios indicarán: Institución, Unidad o Facultad, Escuela o Entidad, Claves catastrales.
- Se llevará un control de actividades a nivel semanal y mensual dependiendo de los trabajos establecidos en el plan.
- El personal de los talleres será responsable de las herramientas y materiales que sean solicitados al departamento y retirados desde la bodega general.
- Para cada Trabajo el personal que conforman los talleres deberá contar con equipo de protección personal.
- Toda inasistencia por parte del personal del departamento deberá tener su justificación.
- Si el personal no se encuentra en el puesto de trabajo será motivo de amonestación.
- El personal que conforma los talleres colaborarán cuando sea necesario con las tareas que requiera la institución sea cual sea la razón del trabajo.

En caso de mantenimiento correctivo, todo trabajo se realizará mediante solicitud previa, a no ser que sea considerado emergente.

4.4 Plan de mantenimiento

4.4.1 Tareas de mantenimiento

Las tareas de mantenimiento según el RCM vienen determinadas por tareas proactivas, tareas a falta de ó Acciones Alternativas.

Tabla 9-4: Tareas de mantenimiento basado en condición.

ESPECIFICACIÓN DE TAREAS A EJECUTAR:	
a) Infraestructura:	
1.- En las cubiertas:	
INSPECCIÓN DE CUBIERTAS	
2.- Paredes:	
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE LAS PAREDES POR ÁREA	
3.- Pisos	
INSPECCIÓN DE LA CONDICIÓN DE LOS PISOS EN BÚSQUEDA DE ANOMALIAS	
4.- Cielo raso, tumbados	
INSPECCIÓN DE TECHOS POR ÁREAS	
5.- Puertas y ventanas	
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE PUERTAS Y VENTANAS	
6.- Gradas	
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE LAS ESCALERAS	
b) Sistema de alimentación eléctrica.	
1) Transformador	
INSPECCIÓN DEL ESTADO DEL TRANSFORMADOR	
2) Cajas de revisión:	
INSPECCIÓN DE CAJAS DE REVISIÓN EN CADA POSTE	
3) Cajas de breakers:	
INSPECCIÓN DE TABLEROS DE BREAKERS	
4) Lámparas:	
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE LÁMPARAS EN BUSQUEDA DE ANOMALÍAS	
5) Interruptores:	
INSPECCIÓN DE LAS CONDICIONES DE LOS INTERRUPTORES POR ÁREA	
6) Tomacorrientes:	
INSPECCIÓN DE LAS CONDICIONES DE LOS INTERRUPTORES POR ÁREA	
7) Tableros de control Sistemas Hidroneumáticos.	
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE LOS TABLEROS O BREAKERS	

c) Sistema de abastecimiento de agua.
1) Cisterna
INSPECCIÓN DEL ESTADO FÍSICO DE LA CISTERNA
2) Tanques Hidroneumáticos.
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE TANQUE HIDRONEUMÁTICO
3) Bomba.
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE LA BOMBA
4) Cajas de revisión.
INSPECCIÓN DE LA CONDICIÓN DE LA CAJA DE REVISIÓN
5) Accesorios.
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE ACCESORIOS EN BÚSQUEDA DE CONDICIONES ANORMALES
6) Lavabos.
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE LOS LAVABOS POR ÁREA
7) Inodoros.
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE LOS INODOROS POR ÁREA
c) Sistema de desagüe y alcantarillado.
1) Cajas de revisión.
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE LAS CAJAS DE REVISIÓN
2) Tubería de desagües.
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE DESAGÜES
d) Áreas verdes.
1) Áreas verdes.
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE ÁREAS VERDES

Realizado por: Larrea Angel, 2015

Y las tareas de mantenimiento luego de cada inspección vienen dadas en la siguiente tabla:

Tabla 10-4: Especificación de Tareas de mantenimiento basado en condición específica.

ESPECIFICACIÓN DE TAREAS A EJECUTAR:
a) Infraestructura:
1.- En las cubiertas:
INSPECCIÓN DE CUBIERTAS
<input type="checkbox"/> Chequear que los elementos estén correctamente fijados.
<input type="checkbox"/> Limpiar materiales sueltos: polvo, cenizas, piedras, ramas, etc.
<input type="checkbox"/> Reponer elementos sueltos.
<input type="checkbox"/> Reparar roturas y goteras.
<input type="checkbox"/> Limpieza de bajantes.

2.- Paredes:
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE LAS PAREDES POR ÁREA
<input type="checkbox"/> Reparar fisuras.
<input type="checkbox"/> Remover marcas de pintura no deseable.
<input type="checkbox"/> Reparar zonas húmedas.
<input type="checkbox"/> Tratar y reparar los orígenes de humedad.
<input type="checkbox"/> Pintar de ser necesario.
3.- Pisos
INSPECCIÓN DE LA CONDICIÓN DE LOS PISOS EN BÚSQUEDA DE ANOMALIAS
<input type="checkbox"/> Reparar fisuras.
<input type="checkbox"/> Ajustar o reparar elementos modulares rotos, flojos o sueltos.
<input type="checkbox"/> Reparar zonas húmedas y sus orígenes.
4.- Cielo raso, tumbados
INSPECCIÓN DE TECHOS POR ÁREAS
<input type="checkbox"/> Reposicionar o cambiar paneles modulares rotos, sueltos o flojos
<input type="checkbox"/> Reparar goteras o filtraciones
5.- Puertas y ventanas
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE PUERTAS Y VENTANAS
<input type="checkbox"/> Limpieza de polvos y manchas
<input type="checkbox"/> Aceitar bisagras o cualquier elemento de giro
<input type="checkbox"/> Revisar elementos de seguridad (cerraduras, aldabas etc.), que estén fijos y en su lugar.
<input type="checkbox"/> Comprobar la apertura y cierre de cada ventana
<input type="checkbox"/> Reemplazar elementos rotos
6.- Gradas
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE LAS ESCALERAS
<input type="checkbox"/> Limpieza de polvos y elementos que puedan causar accidentes.
<input type="checkbox"/> Chequear el estado físico de escalones, huella y contrahuella.
<input type="checkbox"/> Chequear y retirar elementos flojos o sueltos.
<input type="checkbox"/> Revisar la seguridad de pasamanos.
8.- Mobiliario
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE MUEBLES DE MADERA
<input type="checkbox"/> Remover y arreglar los pequeños daños
<input type="checkbox"/> Ajustar los tornillos o elementos sueltos.
<input type="checkbox"/> Reparar muebles dañados o con defectos.
<input type="checkbox"/> Pintar mobiliario dañado.
<input type="checkbox"/> Arreglar elementos de seguridad y defensa.
<input type="checkbox"/> Lubricar partes móviles.

b) Sistema de alimentación eléctrica.
1) Transformador
INSPECCIÓN DEL ESTADO DEL TRANSFORMADOR
<input type="checkbox"/> Revisar fusibles de MT.
<input type="checkbox"/> Revisión de la caja de distribución de BT.
<input type="checkbox"/> Revisar el estado del cableado de la caja de BT.
2) Cajas de revisión:
INSPECCIÓN DE CAJAS DE REVISIÓN EN CADA POSTE
<input type="checkbox"/> Limpieza de cajas.
<input type="checkbox"/> Verificar estado de empalmes.
<input type="checkbox"/> Corrección estructural de ser necesario.
3) Cajas de Breakers:
INSPECCIÓN DE TABLEROS DE BREAKERS
<input type="checkbox"/> Revisar que el cableado sea el adecuado.
<input type="checkbox"/> Limpieza de tableros.
<input type="checkbox"/> Señalética por áreas y funciones.
<input type="checkbox"/> Revisión del estado de la seguridad en cajas.
4) Lámparas:
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE LÁMPARAS EN BUSQUEDA DE ANOMALÍAS
<input type="checkbox"/> Revise que las lámparas funcionen adecuadamente.
<input type="checkbox"/> Reemplazo de fluorescentes.
<input type="checkbox"/> Reemplazo de transformadores.
5) Interruptores:
INSPECCIÓN DE LAS CONDICIONES DE LOS INTERRUPTORES POR ÁREA
<input type="checkbox"/> Limpieza de tapas.
<input type="checkbox"/> Verificación del cableado adecuado.
<input type="checkbox"/> Revisión del cumplimiento de función
6) Tomacorrientes:
INSPECCIÓN DE LAS CONDICIONES DE LOS TOMACORRIENTES POR ÁREA
<input type="checkbox"/> Limpieza de tapas.
<input type="checkbox"/> Cableado adecuado.
<input type="checkbox"/> Revisión del cumplimiento de función
7) Tableros de control Sistemas Hidroneumáticos.
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE LOS TABLEROS O BREAKERS
<input type="checkbox"/> Limpieza.
<input type="checkbox"/> Orden de conexiones.
<input type="checkbox"/> Revisión de Cableado.

<input type="checkbox"/> Revisión de funciones, caso contrario cambio de materiales (cables, fusibles).
c) Sistema de abastecimiento de agua.
1) Cisterna
INSPECCIÓN DEL ESTADO FÍSICO DE LA CISTERNA
<input type="checkbox"/> Limpieza.
<input type="checkbox"/> Dosificación química.
<input type="checkbox"/> Inspección de fisuras y reparación
<input type="checkbox"/> En cisternas que no son con cerámica se debe pintar con sikatop cada año.
2) Tanques Hidroneumáticos.
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE TANQUE HIDRONEUMÁTICO
<input type="checkbox"/> Revisar la presión de aire – cada 3 meses (manómetro), (la presión debe ser 2 a 4 psi por debajo de la presión de arranque de la bomba.
<input type="checkbox"/> Revise las conexiones al tanque (entrada – salida)
<input type="checkbox"/> Revisar el estado del control de aire.
<input type="checkbox"/> Revise estado se Switch de presión
<input type="checkbox"/> Conexiones eléctricas
<input type="checkbox"/> Estado de puertos y tornillos reguladores.
3) Bomba.
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE LA BOMBA
<input type="checkbox"/> Revisar la cimentación de la bomba
<input type="checkbox"/> Revisar que la carcasa esté en buenas condiciones.
<input type="checkbox"/> Inspeccionar en búsqueda de fugas en las instalaciones.
<input type="checkbox"/> Revisar el estado del impulsor.
<input type="checkbox"/> Revisar el estado de sellos mecánicos o empaquetaduras
<input type="checkbox"/> Revisar conexiones eléctricas en búsqueda de anomalías o imperfecciones.
<input type="checkbox"/> Revisar accesorios.
<input type="checkbox"/> Revisar el estado de válvulas (lado de succión y lado de descarga)
<input type="checkbox"/> Revisar el estado de Codos
<input type="checkbox"/> Revisar el estado de Tuberías
4) Cajas de revisión.
INSPECCIÓN DE LA CONDICIÓN DE LA CAJA DE REVISIÓN
<input type="checkbox"/> Limpieza de cajas.
<input type="checkbox"/> Inspeccionar imperfecciones de cajas y reparar.
5) Accesorios.
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE ACCESORIOS EN BÚSQUEDA DE CONDICIONES ANORMALES
Búsqueda de imperfecciones o cambio caso contrario de:
<input type="checkbox"/> Radares
<input type="checkbox"/> Llaves de paso

<input type="checkbox"/> Llaves de lavamanos
<input type="checkbox"/> Juego de herrajes.
6) Lavabos.
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE LOS LAVABOS POR ÁREA
<input type="checkbox"/> Revisión de llaves.
<input type="checkbox"/> Cambio de llaves de ser necesario.
<input type="checkbox"/> Revisión de empaques en acoples.
7) Inodoros.
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE LOS INODOROS POR ÁREA
<input type="checkbox"/> Revisión del estado de los inodoros
<input type="checkbox"/> Revisión de funcionamiento, caso contrario cambio.
d) Sistema de desagüe y alcantarillado.
1) Cajas de revisión.
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE LAS CAJAS DE REVISIÓN
<input type="checkbox"/> Limpieza de cajas.
<input type="checkbox"/> Revisión y reconstrucción de la caja de ser necesario.
2) Tubería de desagües.
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE DESAGÜES
<input type="checkbox"/> Revisión del estado de tuberías.
<input type="checkbox"/> Limpieza de tuberías.
e) Áreas verdes.
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE ÁREAS VERDES
<input type="checkbox"/> Poda de árboles
<input type="checkbox"/> Poda de césped.
<input type="checkbox"/> Refilar césped.
<input type="checkbox"/> Limpieza y recolección de desechos

Realizado por: Larrea Angel, 2015

4.4.2 Programa de mantenimiento

La programación está contemplada para tender a cada facultad 2 veces por año y de igual manera las unidades que conforman la institución es así que se plantea:

Tabla 11-4: Plan de mantenimiento Basado en la condición para Facultades.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO BASADO EN LA CONDICIÓN DE FACULTADES												
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
FACULTAD DE MECÁNICA	■					■						■
FACULTAD DE CIENCIAS		■					■					■
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS			■					■				
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES			■					■				
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS				■					■			
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA					■					■		
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA						■					■	
MANTENIMIENTO CORRECTIVO	■											

Realizado por: Larrea Angel, 2015

Tabla 12-4: Plan de mantenimiento Basado en la condición para Facultades.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO BASADO EN LA CONDICIÓN DE UNIDADES												
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
CENTRO DE EDUCACION FISICA	■					■					■	
CENTRO DE IDIOMAS		■					■					■
UNIDADES DE APOYO ACADEMICO		■					■					■
UNIDADES DE SERVICIOS DE BIENESTAR			■					■				■
UNIDADES ADMINISTRATIVAS				■					■			
UNIDADES GREMIALES					■				■			
IPEC						■				■		
CENTRO CULTURAL						■				■		
MANTENIMIENTO CORRECTIVO	■											

Realizado por: Larrea Angel, 2015

4.4.3 *Documentos requeridos para el plan de mantenimiento*

La documentación con la cual funcionará el plan de mantenimiento será la siguiente:

Check List; contiene las actividades que se deben realizar y programar.

Solicitud de Trabajo; Documento que presenta el requerimiento por parte de la dependencia

Orden de Trabajo; documento en el cual constan las actividades y trabajos que se deben realizar, incluyendo:

- ✓ Fecha.
- ✓ Numero de orden
- ✓ Ubicación.
- ✓ El taller asignado.
- ✓ Solicitante.
- ✓ Responsable del trabajo.
- ✓ Descripción del trabajo.
- ✓ Prioridad del trabajo.
- ✓ Personal requerido.
- ✓ Firma del supervisor.

Orden de retiro de materiales; la cual permite el retiro de materiales de la bodega general de la institución. Y contiene:

- ✓ Fecha.
- ✓ Nro. De oficio de solicitud de trabajo
- ✓ Nombre del solicitante.
- ✓ Dependencia la cual utiliza el material
- ✓ Cantidad de material
- ✓ La unidad de los materiales
- ✓ La descripción de los materiales
- ✓ Observaciones.
- ✓ Firma del supervisor.

Constatación de trabajos; documento que pretende dar constancia de las actividades por parte del departamento en cada Facultad, Escuela, Unidad entre otros.

A continuación se muestran los formatos para cada documento:

Tabla 13-4: Check List Taller de Pintura

CHECK LIST PINTURA													
													
FACULTAD:	FECHA												
ESCUELA:	AÑO	MES											
UNIDAD:	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
TECNICO RESPONSABLE:													
SUPERVISOR:													
	REV.	PROG. MANTTO.	OBSERVACIONES										
TAREAS													
a) Infraestructura:													
1.- En las cubiertas:													
INSPECCIÓN DE CUBIERTAS	SI	NO											
2.- Paredes:													
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE LAS PAREDES POR ÁREA	SI	NO											
3.- Pisos													
INSPECCIÓN DE LA CONDICIÓN DE LOS PISOS EN BÚSQUEDA DE ANOMALIAS	SI	NO											
4.- Cielo raso, tumbados													
INSPECCIÓN DE TECHOS POR ÁREAS	SI	NO											
6.- Gradadas													
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE LAS ESCALERAS	SI	NO											
<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="border-top: 1px solid black; width: 40%;"></div> <div style="border-top: 1px solid black; width: 40%;"></div> </div>													
<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> FIRMA RESPONSABLE FIRMA SUPERVISOR </div>													

Realizado por: Larrea Angel, 2015

Tabla 14-4: Check List Taller de Carpintería

CHECK LIST CARPINTERÍA													
													
FACULTAD:	FECHA												
ESCUELA:	AÑO	MES											
UNIDAD:		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
TECNICO RESPONSABLE:													
SUPERVISOR:													
TAREAS	REV.	PROG.	MANTTO.	OBSERVACIONES									
1) Puertas y ventanas													
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE PUERTAS Y VENTANAS		SI	NO										
2) Mobiliario													
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE MUEBLES DE MADERA		SI	NO										
_____						_____							
FIRMA RESPONSABLE						FIRMA SUPERVISOR							

Autor: Larrea Angel, 2015

Tabla 15-4: Check List Taller de Eléctricos

CHECK LIST ELECTRICOS													
													
FACULTAD:	FECHA												
ESCUELA:	MES												
UNIDAD:	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Técnico responsable:													
Supervisor:													
TAREAS	REV.	PROG.	MANTTO.	OBSERVACIONES									
a) Sistema de alimentación eléctrica.													
1) Transformador													
INSPECCIÓN DEL ESTADO DEL TRANSFORMADOR		SI	NO										
2) Cajas de revisión:													
INSPECCIÓN DE CAJAS DE REVISIÓN EN CADA POSTE		SI	NO										
3) Cajas de breakers:													
INSPECCIÓN DE TABLEROS DE BREAKERS		SI	NO										
4) Lámparas:													
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE LÁMPARAS EN BUSQUEDA DE ANOMALÍAS		SI	NO										
5) Interruptores:													
INSPECCIÓN DE LAS CONDICIONES DE LOS INTERRUPTORES POR ÁREA		SI	NO										
6) Tomacorrientes:													
INSPECCIÓN DE LAS CONDICIONES DE LOS INTERRUPTORES POR ÁREA		SI	NO										
7) Tableros de control Sistemas Hidroneumáticos.													
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE LOS TABLEROS O BREAKERS		SI	NO										
<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <hr style="width: 150px; margin: 0 auto;"/> <p>FIRMA RESPONSABLE</p> </div> <div style="text-align: center;"> <hr style="width: 150px; margin: 0 auto;"/> <p>FIRMA SUPERVISOR</p> </div> </div>													

Realizado por: Larrea Angel, 2015

Tabla 16-4: Check List Taller de Gasfiteros

CHECK LIST GASFITEROS													
FACULTAD:	FECHA												
ESCUELA:	MES												
UNIDAD:	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Técnico responsable:													
Supervisor:													
	REV.	PROG. MANTTO.		OBSERVACIONES									
TAREAS													
a) Sistema de abastecimiento de agua.													
1) Cisterna													
INSPECCIÓN DEL ESTADO FÍSICO DE LA CISTERNA		SI	NO										
2) Tanques Hidroneumáticos.													
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE TANQUE HIDRONEUMÁTICO		SI	NO										
3) Bomba.													
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE LA BOMBA		SI	NO										
4) Cajas de revisión.													
INSPECCIÓN DE LA CONDICIÓN DE LA CAJA DE REVISIÓN		SI	NO										
5) Accesorios.													
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE ACCESORIOS EN BÚSQUEDA DE CONDICIONES ANORMALES		SI	NO										
6) Lavabos.													
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE LOS LAVABOS POR ÁREA		SI	NO										
7) Inodoros.													
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE LOS INODOROS POR ÁREA		SI	NO										
b) Sistema de desagüe y alcantarillado.													
		SI	NO										
1) Cajas de revisión.													
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE LAS CAJAS DE REVISIÓN		SI	NO										
2) Tubería de desagües.													
INSPECCIÓN DEL ESTADO DE DESAGÜES		SI	NO										
<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <hr style="width: 150px; border: 0; border-top: 1px solid black;"/> FIRMA RESPONSABLE </div> <div style="text-align: center;"> <hr style="width: 150px; border: 0; border-top: 1px solid black;"/> FIRMA SUPERVISOR </div> </div>													

Realizado por: Larrea Angel, 2015

Tabla 17-4: Documento de Constatación de trabajos

DEPARTAMENTO Y DESARROLLO FÍSICO				
CONSTATACIÓN DE TRABAJOS				
Fecha:	Año	Mes	Día	TALLER:
FACULTAD:				
ESCUELA:				
UNIDAD:				
RESPONSABLE:				
NUMERO DE ORDEN DE TRABAJO:				
TRABAJO:				
ACTIVIDADES REALIZADAS:				
1)				
2)				
3)				
4)				
5)				
6)				
7)				
MATERIALES UTILIZADOS:				
TIEMPO DE EJECUCIÓN:				

NOMBRE DEL TECNICO

FIRMA DEL TECNICO

**NOMBRE DEL RESPONSABLE
 EN LA DEPENDENCIA**

**FIRMA DEL RESPONSABLE EN LA
 DEPENDENCIA**

**NOMBRE DEL SUPERVISOR
 DMDF**

FIRMA DEL SUPERVISOR

Realizado por: Larrea Angel, 2015

Tabla 18-4: Documento de Solicitud de Trabajo

ESPOCH					
SOLICITUD DE TRABAJO				Nro.	
Fecha:	Año	Mes	Día	Hora:	
Descripción breve:					
Ubicación técnica:			Grupo de planificación:		
			Puesto de trabajo responsable:		
Solicitante:			Sección solicitante:		
Descripción:					
Prioridad	Baja <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>		
Observaciones:					
Componente afectado			Consecuencia:		
			Causa:		
Produjo indisponibilidad de infraestructura:			si: <input type="checkbox"/>	no: <input type="checkbox"/>	
Aprobación: Aceptado:		<input type="checkbox"/>	Negado:		<input type="checkbox"/>

Realizado por: Larrea Angel, 2015

Tabla 19-4: Documento para orden de trabajo

		ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO Panaamericana Sur Km 1 ½ *Telefax 2605909; 2605903, ext. 106, 301; info@live.esPOCH.edu.ec			
		ORDEN DE TRABAJO			
					Nro.
Fecha:	Año	Mes	Día	Hora:	
Descripción Breve:					
Ubicación:			Taller de trabajo Asignado:		
Solicitante:			Responsable del Trabajo:		
Descripción detallada:					
Prioridad	Baja:	<input type="checkbox"/>	Media:	<input type="checkbox"/>	Alta: <input type="checkbox"/>
Personal Requerido:					
Nombres:					
_____ TECNICO					

Realizado por: Larrea Angel, 2015

4.4.4 Gestión del Talento Humano para el mantenimiento

GRUPOS DE PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO: Representados por un centro de planificación: Es la persona que planifica, programa y gestiona el mantenimiento.

GRUPO DE EJECUTORES DEL MANTENIMIENTO: Son los mantenedores, están representados por un puesto de trabajo responsable y son las personas que ejecutan las tareas de mantenimiento.

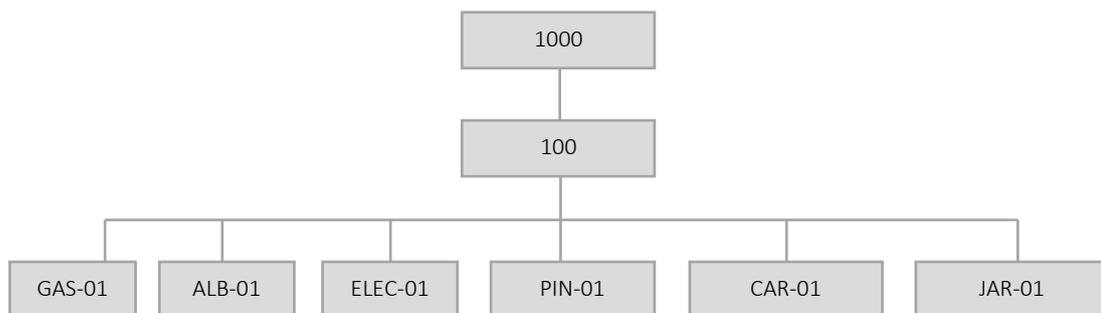


Figura Nro. 3-4: Gestión Talento Humano del Departamento de Mantenimiento y Desarrollo Físico

Realizado por: Larrea Angel, 2015

1000: Centro de costos (Director Dpto. Mantenimiento y desarrollo físico)

100: Grupo de planificación (jefe de mantenimiento)

GAS-01: Gasfiteros.

ALB-01: Albañil

ELEC-01: Eléctricos.

PIN-01: Pintores.

CAR-01: Carpinteros.

JAR-01: Jardineros.

Se considera que se requieren un número determinado de personal por cada taller los mismos que deben cumplir con un cierto nivel de conocimiento.

Se requiere personal cualificado para cada área, pretendiendo ser que, en cada taller se cuente con:

- 9 Gasfiteros,
- 9 Eléctricos,
- 6 albañiles,
- 2 Carpinteros, uno en madera y el otro en aluminio y vidrio,
- 15 Jardineros y
- 12 Pintores.

Se estableció este número de personal teniendo en cuenta que se pretende la división de la ESPOCH en 3 partes constitutivas, las mismas que contarán con su equipo de mantenimiento para cada área requerida y se pueda atender a la brevedad posible los inconvenientes presentados y las tareas programadas.

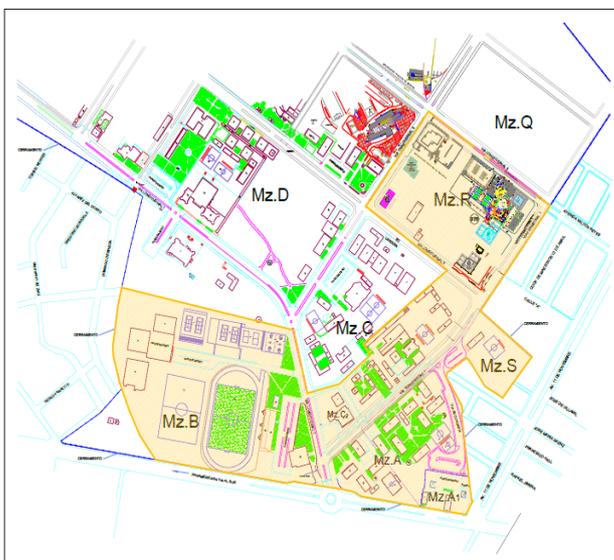


Figura 4-4: División del Área 1 ESPOCH
Realizado por: Larrea Angel, 2015

Área (1) los mismos que contarán con:

- ✓ 3 GASFITEROS
- ✓ 3 ELECTRICOS
- ✓ 2 ALBAÑILES
- ✓ 5 JARDINEROS
- ✓ 4 PINTORES

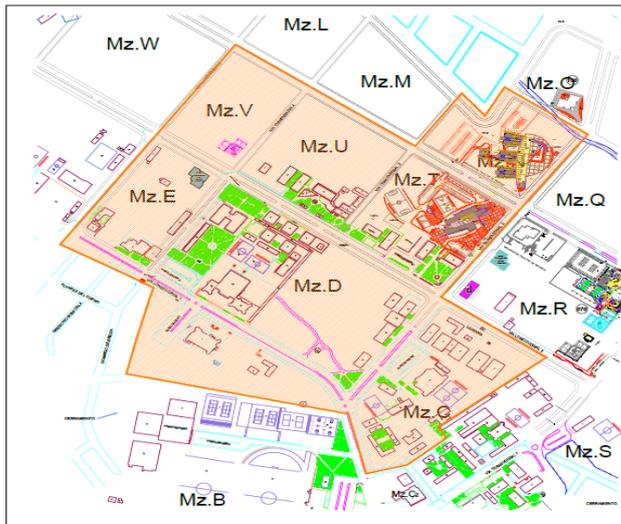


Figura 5-4: División del Área 2 ESPOCH
Realizado por: Larrea Angel, 2015

Área (2) los mismos que contarán con:

- ✓ 3 GASFITEROS
- ✓ 3 ELECTRICOS
- ✓ 2 ALBAÑILES
- ✓ 5 JARDINEROS
- ✓ 4 PINTORES

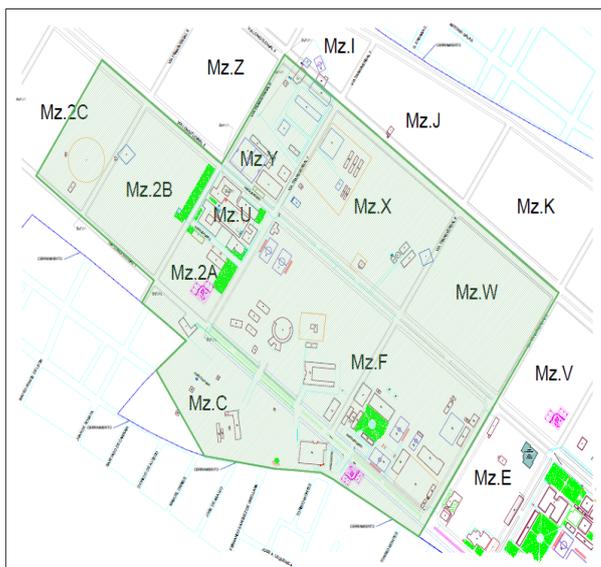


Figura 6-4: División del Área 3 ESPOCH
Realizado por: Larrea Angel, 2015

Área (3) que contará con:

- ✓ 3 GASFITEROS
- ✓ 3 ELECTRICOS
- ✓ 2 ALBAÑILES
- ✓ 5 JARDINEROS
- ✓ 4 PINTORES

Las actividades y perfiles profesionales están determinados según la evaluación del perfil de puesto mismo que se encuentra en el (Anexo A) del presente.

4.4.5 Presupuesto de mantenimiento

En la institución se maneja el Plan Anual de Compras, que contemplan los materiales de construcción, eléctricos, sanitarios e Hidrosanitarios, de pintura y todo lo concerniente a materiales requeridos para las áreas de mantenimiento.

Este plan se lo programa anualmente de modo que las cantidades varían según los años de la edificación y de los trabajos de mantenimiento. Sin embargo se puede considerar un porcentaje de accesorios y repuestos que se deben adquirir como mínimo, por cada dependencia de ahí que se pretende estandarizar materiales para su fácil adquisición y presupuesto.

Dentro de los materiales mínimos se deben considerar lámparas, interruptores, tomacorrientes, cable, taípe, lavamanos, inodoros, urinarios, llaves pressmatic, y los accesorios para cada uno. Como se evidencia hay materiales que se deben adquirir en un porcentaje establecido, en este caso se pretende la adquisición del 30% del total de materiales por dependencia. Esto debido a sus condiciones de uso a las que son sometidos estos repuestos y a la condición de las instalaciones que presenta la institución (Anexo B).

4.4.6 Control y supervisión del plan de mantenimiento

Para la supervisión y control del plan de mantenimiento se considera la aplicación de un control de registros de intervenciones que viene a formar parte de un historial de intervenciones, de modo que permita al plan ser más preciso en cuanto a sus frecuencias de inspección.

Se aplicarán un documento llamado *Constatación de Trabajos*, que se presentó en la parte de documentación del plan de mantenimiento.

De modo que permita determinar el nivel de cumplimiento de las tareas programadas y solicitadas, además de informes establecidos por la Dirección de Mantenimiento y Desarrollo Físico pudiendo ser semanales, mensuales, según el periodo que solicite la dirección.

Con la evaluación se pretende tomar decisiones y establecer metas, para ello se requiere la elaboración de informes concisos y específicos formados por tablas de índices.

4.4.7 Indicadores de mantenimiento

Dentro de los indicadores de mantenimiento que se emplearán esta:

- ✓ Trabajos ejecutados / Número de trabajos solicitados
- ✓ Trabajos ejecutados / Número de trabajos Planificados
- ✓ Numero de lesiones al personal debido al mantenimiento / tiempo de trabajo calendario.
- ✓ Cantidad de personal / Cantidad de trabajo solicitado.
- ✓ Tiempo de mantenimiento basado en condición que origina indisponibilidad x 100 / tiempo total de indisponibilidad por mantenimiento.

Con los indicadores y documentación llevada se podrá establecer objetivos y metas, para el mantenimiento en la institución. Además que permitirá la evaluación constante del plan de mantenimiento para ser mejorado cada vez.

4.4.8 Mejora Continua del Plan de mantenimiento

Los parámetros para la mejora continua consta la Planificación, la actuación, el chequeo y los ajustes para ello se actuará de la siguiente manera:

Planificación; la planificación es llevada por el la dirección del departamento y consta de las actividades que se ejecutarán en el mantenimiento preventivo.

La acción estará llevada por los talleres que forman parte del departamento los mismos que se encargarán de las tareas y actividades programadas y planificadas mediante procedimiento adecuados.

El chequeo se lo llevará tanto de los trabajos como del trabajo ejecutado por medio de inspecciones y listas de chequeo de modo que se verifique el nivel de cumplimiento de tareas y metas.

El Ajuste se lo hará mediante la valoración de los índices de mantenimiento propuestos de modo que se identifiquen puntos en los cuales existen inconvenientes y fortalezas de modo que se tomen medidas que mejores y lleven al plan de mantenimiento a un mejoramiento continuo.

Cabe recalcar que para la ejecución del mantenimiento se deben llevar a cabo inspecciones por lo que se tendrá el estado físico de la institución constantemente para la programación y ejecución de actividades.

3.5 Comprobación de Hipótesis

Una vez que se cuenta con el plan de mantenimiento que se llevará a cabo dentro de las instalaciones de la ESPOCH se procede a evaluar la Hipótesis propuesta por el proyecto, como aplicación de este plan mantenimiento se ejecutaron las tareas de mantenimiento propuestas en la Facultad de Mecánica, ya es la Facultad más crítica según el análisis de criticidad empleado.

Teniendo en cuenta la conformación de los sistemas dentro de las instalaciones se procedió a realizar las tareas por sistemas eléctricos, de suministro de agua, infraestructura civil y áreas verdes.

Ejecutadas las tareas de mantenimiento en la Facultad de Mecánica se procede a realizar encuestas de satisfacción y su análisis por medio del Software SPSS 22 de lo cual se observa las preguntas y su análisis individual comprobando la hipótesis planteada.

¿Las aulas de la Facultad de Mecánica eran disponibles (Se las puede utilizar en cualquier momento garantizando su adecuado funcionamiento) en su totalidad?

Tabla 22-4: Análisis Pregunta 1.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido SI	3	7,1	7,1	7,1
NO	39	92,9	92,9	100,0
Total	42	100,0	100,0	

Fuente: SPSS 22

Realizado por: Larrea Angel, 2015

I. Como se observa la primera pregunta está orientada a establecer las condiciones de infraestructura antes de implementar el sistema de mantenimiento Preventivo, en este caso se evidencia que las aulas del Bloque de la Facultad de Mecánica tenían una Indisponibilidad muy alta con un valor del 92,9% del total de los encuestados.

**¿Las aulas de la Facultad de Mecánica eran disponibles
parcialmente?**

Tabla 23-4: Análisis Pregunta 2.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido SI	33	78,6	78,6	78,6
NO	9	21,4	21,4	100,0
Total	42	100,0	100,0	

Fuente: SPSS 22

Realizado por: Larrea Angel, 2015

II. En la segunda pregunta acerca de la Disponibilidad y como resultado se obtiene que las Aulas tenían una disponibilidad parcial ya que no brindaba todos los requisitos o condiciones de funcionamiento normales.

**¿Las aulas de la Facultad contaban con iluminación totalmente
funcional?**

Tabla 24-4: Análisis Pregunta 3.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido SI	25	59,5	59,5	59,5
NO	17	40,5	40,5	100,0
Total	42	100,0	100,0	

Fuente: SPSS 22

Realizado por: Larrea Angel, 2015

III. En esta pregunta se va adentrando en la parte técnica y en la existencia de un mantenimiento adecuado dentro de la institución, como resultado se observa que dentro de las aulas se contaba con una iluminación parcialmente funcional, esto es un factor también para determinar si un aula cuenta con todos los requerimientos para prestar sus servicios y por tanto ser disponibles para los estudiantes y sus docentes en cualquier momento.

¿Las paredes de las aulas presentaban mantenimiento adecuado brindando un ambiente adecuado para los estudiantes (en términos de limpieza y claridad)?

Tabla 25-4: Análisis Pregunta 4

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido SI	15	35,7	35,7	35,7
NO	27	64,3	64,3	100,0
Total	42	100,0	100,0	

Fuente: SPSS 22

Realizado por: Larrea Angel, 2015

IV. En esta pregunta se mantiene con la intención de verificar cuales eran las condiciones de mantenimiento que presentaban las aulas y el ambiente que proporcionaban las mismas de modo que brinden las condiciones adecuadas para su uso en una momento determinado y bajo condiciones específicas. Como resultado las paredes no brindaban un ambiente adecuado para los estudiantes con un 64,3% del total de encuestados.

¿Los accesorios como interruptores y tomacorrientes estaban en buenas condiciones para su uso en cualquier momento que sea requerido?

Tabla 26-4: Análisis Pregunta 5

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido SI	12	28,6	28,6	28,6
NO	30	71,4	71,4	100,0
Total	42	100,0	100,0	

Fuente: SPSS 22

Realizado por: Larrea Angel, 2015

V. En esta pregunta se intenta determinar el grado de mantenimiento que existe y la disponibilidad de accesorios eléctricos dentro de las aulas, como resultado en un 71,4% del total de encuestados manifiestan que los accesorios eléctricos no brindaban condiciones funcionales en su totalidad por lo que reducía la disponibilidad del aula en general.

¿Las baterías sanitarias estaban disponibles en su totalidad para su uso?

Tabla 27-4: Análisis Pregunta 6

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido SI	10	23,8	23,8	23,8
NO	32	76,2	76,2	100,0
Total	42	100,0	100,0	

Fuente: SPSS 22

Realizado por: Larrea Angel, 2015

VI. En esta pregunta dentro de la parte técnica se evidencia que las baterías sanitarias que están al servicio de los estudiantes y docentes no estaban disponibles en su totalidad debido a diferentes problemas técnicos y en otros casos por falta d un mantenimiento integral y rutinario, por lo cual se reduce la disponibilidad de toda la batería sanitaria.

¿Considera que la implementación de una nueva técnica de mantenimiento mejoraría las condiciones actuales de las aulas y servicios básicos de la Facultad?

Tabla 28-4: Análisis Pregunta 7

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido SI	42	100,0	100,0	100,0

Fuente: SPSS 22

Realizado por: Larrea Angel, 2015

VII. Desde esta pregunta nace el planteamiento de una nueva **técnica de mantenimiento** que eleve la disponibilidad de la infraestructura general de las aulas, mismas que son utilizadas por los estudiantes y cuerpo docente. Como resultado un 100% de aceptación y de requerimiento por parte de los antes mencionados.

¿Considera que la implementación del sistema de mantenimiento preventivo mejoraría la disponibilidad de la infraestructura para facilitar su desarrollo laboral y académico en las aulas de la Facultad?

Tabla 29-4: Análisis Pregunta 8

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido SI	41	97,6	97,6	97,6
NO	1	2,4	2,4	100,0
Total	42	100,0	100,0	

Fuente: SPSS 22

Realizado por: Larrea Angel, 2015

VIII. Al considerar que una nueva técnica de mantenimiento debe ser implementada nace también la necesidad de implementar un sistema de gestión en donde se reúnan las condiciones necesarias para que la técnica de mantenimiento se utilice y se desarrolle en el tiempo. Como resultado se tiene casi la totalidad de usuarios aceptando este requerimiento.

¿Una vez implementado el sistema de mantenimiento preventivo se evidencia cambios en la disponibilidad de la infraestructura?

Tabla 30-4: Análisis Pregunta 9

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido SI	40	95,2	95,2	95,2
NO	2	4,8	4,8	100,0
Total	42	100,0	100,0	

Fuente: SPSS 22

Realizado por: Larrea Angel, 2015

IX. En esta pregunta se inicia a determinar los resultados obtenidos por parte de la implementación de un sistema de mantenimiento preventivo para la ESPOCH, como resultado se evidencia que la disponibilidad de las aulas intervenidas en la Facultad de Mecánica se ha incrementado y dado la vuelta a los valores obtenidos en la pregunta número 1, lo que permite el uso de las aulas en el momento requerido y bajo condiciones establecidas.

¿Una vez implementado el sistema de mantenimiento preventivo se evidencia cambios en la iluminación?

Tabla 31-4: Análisis Pregunta 10

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido SI	41	97,6	97,6	97,6
NO	1	2,4	2,4	100,0
Total	42	100,0	100,0	

Fuente: SPSS 22

Realizado por: Larrea Angel, 2015

X. En esta pregunta se pretende evidenciar los cambios dentro de la iluminación en las aulas e infraestructura del Bloque de la Facultad de Mecánica, en la pregunta, antes de, se pudo constatar que la iluminación no se encontraba con un alto índice de disponibilidad sin embargo una vez implementado el sistema de mantenimiento se obtiene una disponibilidad alta aproximándose al 100% del total de las aulas.

¿El cambio de los tomacorrientes le ha permitido utilizar herramientas técnicas y tecnológicas para la enseñanza?

Tabla 32-4: Análisis Pregunta 11

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido SI	39	92,9	92,9	92,9
NO	3	7,1	7,1	100,0
Total	42	100,0	100,0	

Fuente: SPSS 22

Realizado por: Larrea Angel, 2015

XI. En esta pregunta se observa que una vez implementado el sistema de mantenimiento preventivo la infraestructura cuenta con la disponibilidad adecuada para ser utilizada por los estudiantes y cuerpo docente en cualquier momento, lo que ha permitido el uso de proyectores, computadores y equipos para la elaboración de prácticas.

¿El mantenimiento de las paredes con pintura ha mejorado el ambiente de aprendizaje?

Tabla 33-4: Análisis Pregunta 12

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido SI	38	90,5	90,5	90,5
NO	4	9,5	9,5	100,0
Total	42	100,0	100,0	

Fuente: SPSS 22

Realizado por: Larrea Angel, 2015

XII. En esta pregunta se evidencia el resultado contrario a la pregunta 4, en la que señala que antes las aulas no brindaban las condiciones adecuadas para su uso, una vez implementado el sistema de mantenimiento preventivo y basado en la condición se ha cambiado esa realidad proporcionando un ambiente adecuado de trabajo y proporcionando la disponibilidad de las aulas.

¿Encuentra diferencias en el mantenimiento de la Infraestructura de la Facultad de Mecánica antes y después de la aplicación del sistema de mantenimiento?

Tabla 34-4: Análisis Pregunta 13

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido SI	39	92,9	92,9	92,9
NO	3	7,1	7,1	100,0
Total	42	100,0	100,0	

Fuente: SPSS 22

Realizado por: Larrea Angel, 2015

XIII. Como resultado de esta pregunta se evidencia la aceptación y un grado de satisfacción respecto al cambio que ha sufrido la infraestructura al implementar esta nueva técnica. Esto respaldado por un 92,9%.

¿Considera que las mejoras en el mantenimiento de la infraestructura de la Facultad de Mecánica se deben a la implementación del sistema de mantenimiento?

Tabla 35-4: Análisis Pregunta 14

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido SI	41	97,6	97,6	97,6
NO	1	2,4	2,4	100,0
Total	42	100,0	100,0	

Fuente: SPSS 22

Realizado por: Larrea Angel, 2015

XIV. En esta pregunta se puede establecer que los usuarios de la infraestructura ha constatado un cambio en el mantenimiento que se ejecutaba anteriormente y actualmente por lo cual aseguran que se debe a un cambio dentro de la ejecución del mantenimiento.

¿Considera que la implementación del sistema de mantenimiento preventivo garantice la disponibilidad de las aulas e instalaciones?

Tabla 36-4: Análisis Pregunta 15

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido SI	41	97,6	97,6	97,6
NO	1	2,4	2,4	100,0
Total	42	100,0	100,0	

Fuente: SPSS 22

Realizado por: Larrea Angel, 2015

XV. Como resultado de esta pregunta y las respuestas anteriores en las que se evidencia un incremento de la disponibilidad que se ve respaldada por una planificación y ejecución de tareas en el tiempo, por lo cual se garantiza que las aulas podrán prestar la disponibilidad requerida por los usuarios.

¿Está usted satisfecho con los cambios propuestos por el sistema de mantenimiento para mejorar el ambiente laboral (enseñanza-aprendizaje)?

Tabla 37-4: Análisis Pregunta 16

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido SI	38	90,5	90,5	90,5
NO	4	9,5	9,5	100,0
Total	42	100,0	100,0	

Fuente: SPSS 22

Realizado por: Larrea Angel, 2015

XVI. Con esta pregunta se constata el grado de satisfacción por parte de los usuarios con un 90,5% y el 9,5% a quien le parece que se puede mejorar ya que no están satisfechos un ciento por ciento y es aceptable.

Con esta encuesta se evidencia que la hipótesis planteada es afirmativa y que se obtendrán beneficios a corto y largo plazo garantizando una infraestructura disponible y con un grado de mantenimiento adecuado según su condición.

CONCLUSIONES

- Con base en la Norma UNE EN 15331:2012 Se ha determinado el estado técnico de la infraestructura identificando las áreas de la institución y de que está compuesta la ESPOCH para determinar qué es lo que se va intervenir.

- Con la elaboración de una matriz de evaluación, bajo criterios de la Norma UNE EN 15331:2012, Se determinaron y estudiaron los datos obtenidos estableciendo cuales son las facultades y unidades más críticas y a las cuales se las debe prestar más atención.

- Se estableció un plan y programa de mantenimiento preventivo basado en la condición para poder intervenir la infraestructura de la ESPOCH de modo que se garantice una disponibilidad alta y brindar un ambiente adecuado para el desarrollo de actividades laborales y académicas.

- Se comprobó la hipótesis de que con el diseño de un plan de mantenimiento basado la Norma UNE EN 15331:2012 “Criterios para el diseño, la gestión y el control de servicios de mantenimiento de edificios”, se mejorará la Disponibilidad y la funcionalidad técnica y académica de la ESPOCH. Se disminuirá la inconformidad y la indisponibilidad de los activos.

RECOMENDACIONES

- Este plan se debe implementar en cada una de las unidades, escuelas, facultades y demás edificaciones que constituyen a la ESPOCH, de modo que se brinde una disponibilidad.

- La cantidad de personal sugerido por el plan es en base a la experiencia y necesidad solicitada por los jefes de cada taller del DMDF, sin embargo si el Dirección de Mantenimiento y Desarrollo Físico considera podría determinar la cantidad de personal por medio del cálculo de las HH's.

- El plan requiere del manejo y seguimiento continuo ya que se debe controlar y valorar los levantamientos de requerimientos según consta en la planificación.

- Dentro de la parte eléctrica se debe contemplar un estudio de cargas para poder tener un control adecuado de las instalaciones con que cuenta la ESPOCH ya que debido al incremento de edificios y equipos eléctricos podría existir una saturación en las instalaciones eléctricas de la Institución.

BIBLIOGRAFIA

ESPINOZA F., 2015. *Desarrollando el modelo RCM 2*, [en línea], [Consulta: 19-10-2015], Disponible en: <http://campuscurico.otalca.cl/~fespinos/CONCEPCION%20RCM%20MANTENIMIENTO%20CENTRADO%20EN%20CONFIABILIDAD.pdf>

ESPINOZA F., 2015. *Mantenimiento Centrado en Confiabilidad*, [en línea], [Consulta: 19-10-2015], Disponible en: <http://campuscurico.otalca.cl/~fespinos/CONCEPCION%20RCM%20MANTENIMIENTO%20CENTRADO%20EN%20CONFIABILIDAD.pdf>

ESPINOZA F., 2015. *Gestión del Mantenimiento Industrial*, [en línea], [Consulta: 19-10-2015], Disponible en: <http://campuscurico.otalca.cl/~fespinos/GESTION%20DEL%20MANTENIMIENTO%20INDUSTRIAL.pdf>.

PLACENCIA S., 2014, *Gestión organizacional del mantenimiento*, Primera edición, Riobamba, Ecuador.

SEXTO LUIS FELIPE, 2014 *Mantenimiento basado en la confiabilidad*, Primera edición, Riobamba, Ecuador.

UNE EN 15331:2012, *Criterios para el diseño, la gestión y el control de servicios de mantenimiento de edificios*, Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 151 Mantenimiento cuya secretaría desempeña INGEMAN España, 2012.

ANEXOS

Anexo A. Perfiles de quienes conforman el Departamento de Mantenimiento y Desarrollo Físico.

TITULO DEL CARGO

100 - JEFE DE MANTENIMIENTO Y REPARACIONES

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE FUNCIONES

OBJETIVO GENERAL

Controlar la ejecución de las actividades de mantenimiento y reparaciones en dependencias de la Institución, distribuyendo, coordinando y supervisando los trabajos del personal a su cargo, para garantizar el buen funcionamiento y conservación de los bienes muebles e inmuebles.

FUNCIONES, ACTIVIDADES Y/O TAREAS

- Planifica las actividades del personal a su cargo.
- Asigna las actividades al personal a su cargo.
- Coordina y supervisa los trabajos de instalación de sistemas de tuberías de aguas blancas, negras, desagües, etc.
- Supervisa el mantenimiento de las instalaciones.
- Ordena y supervisa la reparación de equipos.
- Estima el tiempo y los materiales necesarios para realizar las labores de mantenimiento y reparaciones.
- Elabora notas de pedidos de materiales y repuestos.
- Suministra al personal los materiales y equipos necesarios para realizar las tareas asignadas.
- Rinde información al jefe inmediato, del mantenimiento y las reparaciones realizadas.
- Efectúa inspecciones de las instalaciones para detectar fallas y recomendar las reparaciones pertinentes.
- Planifica, coordina y controla el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos y sistemas eléctricos, mecánicos.
- Controla el mantenimiento y las reparaciones realizadas.
- Controla las horas de sobretiempo de los trabajadores.
- Controla y registra la asistencia y permiso del personal a su cargo.
- Inspecciona el progreso, calidad y cantidad de trabajos ejecutados.
- Supervisa y controla el personal a su cargo.
- Evalúa el personal a su cargo.
- Detecta fallas, dificultades y/o problemas que se presenten durante la ejecución del trabajo y decide la mejor solución.
- Tramita requisiciones de materiales de mantenimiento y reparaciones.
- Estima el costo de las reparaciones necesarias.

- Prepara Órdenes de ejecución de trabajo.
- Adiestra al personal a su cargo sobre los trabajos a realizar.
- Atiende las solicitudes y reclamos por servicio, mantenimiento y reparaciones, e imparte las correspondientes Órdenes para la solución de éstos problemas.
- Elabora y presenta los reportes estadísticos referidos a aspectos de su competencia.
- Transcribe y accesa información operando un microcomputador.
- Cumple con las normas y procedimientos en materia de seguridad integral, establecidos por la organización.
- Mantiene en orden equipo y sitio de trabajo, reportando cualquier anomalía.
- Elabora informes periódicos de las actividades realizadas.
- Realiza cualquier otra tarea afán que le sea asignada.

1.- ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN:

RESPONSABILIDAD:

MATERIALES:

Maneja constantemente equipos y materiales de fácil uso, siendo su responsabilidad directa y maneja periódicamente equipos y materiales medianamente complejos, siendo su responsabilidad indirecta.

DINERO:

Es responsable indirecto de custodia de materiales.

INFORMACIÓN CONFIDENCIAL:

Maneja en forma directa un grado de confidencialidad medio.

TOMA DE DECISIONES:

Las decisiones que se toman se basan en procedimientos y experiencias anteriores para la ejecución normal del trabajo, a nivel de sección/unidad.

SUPERVISIÓN:

El cargo recibe supervisión general de manera directa y constante y ejerce una supervisión específica de manera directa y constante.

RELACIONES INTERNAS Y EXTERNAS:

RELACIONES INTERNAS:

El cargo mantiene relaciones continuas con el personal adjunto a su unidad, y frecuentes con el jefe inmediato y las diferentes dependencias y facultades a quien se le presta servicio, a fin de ejecutar y/o coordinar y/o controlar y/o aprobar lo relativo al área, exigiéndose para ello una normal habilidad para obtener cooperación.

☞ **RELACIONES EXTERNAS:**

El cargo mantiene relaciones continuas con contratistas que realizan trabajos de mantenimiento terciarizado.

2.- CONDICIONES AMBIENTALES Y RIESGO DE TRABAJO:

AMBIENTE DE TRABAJO:

El cargo se ubica en un sitio cerrado, generalmente agradable y no mantiene contacto con agentes contaminantes.

RIESGO:

El cargo está sometido a un riesgo irrelevante, con posibilidad de ocurrencia baja.

ESFUERZO:

El cargo exige un esfuerzo físico de estar caminando constantemente y sentado/parado periódicamente y requiere de un grado de precisión manual bajo y un grado de precisión visual medio.

3.- PERFIL DEL CARGO:

EDUCACIÓN Y EXPERIENCIA:

A) EDUCACIÓN:

Técnico Superior Universitario en Mantenimiento Industrial o carrera afán al área donde va a desempeñarse.

EXPERIENCIA:

Dos años de experiencia progresiva de carácter operativo, supervisorio y estratégico en el área de mantenimiento y/o reparaciones.

CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y DESTREZAS:

CONOCIMIENTOS EN:

- Prácticas, métodos, herramientas, materiales y equipos utilizados en el mantenimiento y reparaciones de obras civiles.
- Albañilería, pintura, electricidad y plomería.
- Riesgos que involucran los distintos trabajos y las medidas de precaución que deben observarse en los mismos.
- Llenar registros y hacer reportes de tiempo o duración del trabajo.

HABILIDAD PARA:

- Inspeccionar edificios, jardines, equipos y determinar las reparaciones necesarias en los mismos.
- Dar órdenes e instrucciones en forma clara y precisa en forma oral y escrita.
- Supervisar personal.
- Establecer y llenar registros y controles sencillos.
- Elaborar informes.
- Evaluar la calidad y cantidad de los trabajos y servicios prestados.
- Ejecutar reparaciones y remodelaciones complejas.
- Estimar tiempo, materiales y costos de trabajo de mantenimiento y reparación.
- Tratar en forma cortés y efectiva con autoridades y público en general.

DESTREZAS EN:

- El uso de herramientas y equipos utilizados en la actividad.

ADiestRAMIENTO REQUERIDO:

- Relaciones humanas.
- Electricidad.
- Plomería.
- Pintura.
- Albañilería.
- Supervisión y manejo del personal.

PERFIL DEL PUESTO ALBAÑIL

TITULO DEL PUESTO: Oficial de mantenimiento: Albañil.
CLAVE DEL PUESTO: ALB-01
GRUPO: Manuales
RAMA: Mantenimiento

1. DESCRIPCION GENERAL DEL PUESTO

- Mantener en óptimas condiciones las instalaciones, edificios y equipo
- Preparación de mezclas, elaborar y colocar armaduras de fierro para vigas, columnas y techos levantar mamposterías y realizar los acabados aplicando las normas de calidad y seguridad establecidas

2. ESPECIFICACION DEL PUESTO

EDUCACION FORMAL: Secundaria terminada con estudios técnicos de acuerdo al oficio.

HABILIDADES NECESARIAS: Destreza manual.

FORMACION: Albañilería en general.

EXPERIENCIA: De 12 meses.

EDAD: de preferencia 25 – 50 años

SEXO: de preferencia Masculino.

3. CARACTERISTICAS PERSONALES:

Persona proactiva, con habilidades locomotrices, que pueda liderar un pequeño grupo de trabajo.

4. FUNCIONES

1. Coordinar a diario la información necesaria de la programación de trabajos.
2. Conservar en buen estado las herramientas de trabajo.
3. Informar a su jefe inmediato las actividades realizadas en el transcurso de la jornada.
4. Controlar y mantener el stock de herramientas y refacciones.
5. Informar a su jefe inmediato las refacciones y herramientas necesarias para su adquisición.
6. Hacer las reparaciones que le sean indicadas por su jefe inmediato.

7. Cuantificar el material necesario para la realización de su trabajo.
8. Revisar las instalaciones que le sean indicadas.
9. Cargar los materiales y herramientas necesarios para el desempeño de sus labores.
10. Realizar y mantener las obras o instalaciones que sean necesarias según oficio.
11. Operar la maquinaria necesaria que el trabajo demanda.
12. Distribuir y supervisar las actividades del personal a su cargo.
13. Mantener limpias las áreas de trabajo y de almacenamiento.
14. Realizar reparaciones en instalaciones y edificios.
15. Realizar labores de construcción y reparación de cimientos, levantar muros, techos, lozas, y otras obras de albañilería.
16. Preparar la mezcla utilizada para realizar sus labores.
17. Armar andamios para trabajos de altura.
18. Cortar y Armar varillas de fierro, para concreto en lozas, vigas y columnas.
19. Colocar tubos, empotrar fierros, realizar nivelaciones y cubrir pisos.
20. Dejar limpio (retiro de escombros o cualquier otro material) el lugar en el que trabaja.
21. Mover los objetos para realizar su trabajo.
22. Apoyo a sus compañeros a cargar, descargar o mover materiales, cuando la carga sea excesiva.
23. Mover objetos semipesados ocasionalmente.

PERFIL DEL PUESTO GASFITERO

TITULO DEL PUESTO: Oficial de mantenimiento: Gasfitero
CLAVE DEL PUESTO: GAS-01
GRUPO: Manuales
RAMA: Mantenimiento

DESCRIPCION GENERAL DEL PUESTO

- Mantener en óptimas condiciones las instalaciones, edificios y equipo.
- Organizar y ejecutar los trabajos de instalación y mantenimiento de redes de agua y desagüe, sanitarios y otros equipos afines, en las condiciones de calidad y seguridad.

ESPECIFICACION DEL PUESTO

EDUCACION FORMAL: Secundaria terminada con estudios técnicos de acuerdo al oficio.
HABILIDADES NECESARIAS: Destreza manual.
FORMACION: Gasfitería y sanitarios.
EXPERIENCIA: De 12 meses.
EDAD: de preferencia 20 – 40 años
SEXO: de preferencia Masculino.

CARACTERISTICAS PERSONALES:

Persona proactiva, con habilidades locomotrices, que pueda liderar un pequeño grupo de trabajo. Tiene un alto nivel de autonomía, pues, casi no recibe ayuda técnica durante la ejecución de su trabajo, sin embargo, **no** toma decisiones pues se ciñe a los planos y a las disposiciones del ingeniero o jefe superior.

FUNCIONES

1. Planificar y ejecutar, a su nivel, la instalación y mantenimiento de los diferentes tipos de redes de agua y desagüe, sanitarios y otros equipos afines; bajo normas técnicas de correcta operación, seguridad y calidad.
2. Interpretar y leer planos de construcción civil en general y de las instalaciones sanitarias en particular.
3. Dirigir o ejecutar la instalación y mantenimiento de las redes de agua en interiores

4. Dirigir o ejecutar la instalación y mantenimiento de las redes de desagüe y sistemas de ventilación
5. Preparar y verificar el correcto funcionamiento de los equipos e instrumentos a utilizar en el proceso de instalación o mantenimiento, así como su adecuada operación.
6. Poseer una visión global e integrada del servicio de instalación o mantenimiento, comprendiendo la función de los distintos equipos y las especificaciones técnicas, organizativas, económicas y humanas de su trabajo en el proceso.
7. Organizar y dirigir el trabajo de otros de nivel inferior, enmarcado en relaciones laborales fluidas y comunicación propicia.
8. Adaptarse a las diferentes situaciones o puestos de trabajo existentes en el ámbito de su competencia y a los cambios tecnológicos que inciden en su actividad profesional.
9. Es supervisado por el jefe superior y es responsable del material y las herramientas bajo su cargo.
10. Dejar limpio (retiro de escombros o cualquier otro material) el lugar en el que trabaja.
11. Mover los objetos para realizar su trabajo.

PERFIL DEL PUESTO ELECTRICISTA

TITULO DEL PUESTO:	Oficial de mantenimiento: Electricista
CLAVE DEL PUESTO:	ELEC-01
GRUPO:	Manuales
RAMA:	Mantenimiento

DESCRIPCION GENERAL DEL PUESTO

El Técnico Electricista forma parte del grupo de especialistas habilitados para proporcionar mantenimiento a instalaciones y componentes eléctricos, sean éstos motores, generadores, subestaciones, aparatos electrodomésticos, etc. instalaciones eléctricas de edificaciones: tableros eléctricos, sistema a tierra, equipos de iluminación, interruptores electrónicos, intercomunicadores, sistemas de alarma, sistema de data y telefonía, calentador de agua y electro bomba. Amplio conocimiento del código nacional de electricidad.

ESPECIFICACION DEL PUESTO

EDUCACION FORMAL:	Secundaria terminada o estudios técnicos de acuerdo al oficio.
HABILIDADES NECESARIAS:	Destreza manual.
FORMACION:	Instalaciones eléctricas.
EXPERIENCIA:	De 12 meses.
EDAD:	de preferencia 24 – 50 años
SEXO:	de preferencia Masculino.

CARACTERISTICAS PERSONALES:

Persona proactiva, con habilidades locomotrices, que pueda liderar un pequeño grupo de trabajo. Tiene un alto nivel de autonomía, pues, casi no recibe ayuda técnica durante la ejecución de su trabajo, sin embargo, **no** toma decisiones pues se ciñe a los planos y a las disposiciones del ingeniero o jefe superior

FUNCIONES

1. Planificar y ejecutar, a su nivel, la instalación y mantenimiento de los diferentes tipos de redes de electricidad; bajo las normas técnicas de correcta operación, seguridad y calidad.
2. Interpretar y leer planos de construcción civil en general y de las instalaciones eléctricas.
3. Seleccionar adecuadamente los tipos de conductores y herramientas propias de esta especialidad.

4. Seleccionar adecuadamente los voltajes y amperajes requeridos para cada trabajo.
5. Diseñar, dirigir y ejecutar redes de baja tensión
6. Identificar y reparar daños y riesgos en redes de baja tensión
7. Administrar procesos de producción de trabajos asegurando su buena calidad.
8. Promocionar el control de calidad de las materias primas, dispositivos, componentes, procesos y resultados del trabajo, en las diferentes fases de instalación o mantenimiento.
9. Preparar y verificar el correcto funcionamiento de los equipos e instrumentos a utilizar en el proceso de instalación o mantenimiento, así como su adecuada operación.
10. Poseer una visión global e integrada del servicio de instalación o mantenimiento, comprendiendo la función de los distintos equipos y las especificaciones técnicas, organizativas, económicas y humanas de su trabajo en el proceso.
11. Organizar y dirigir el trabajo de otros de nivel inferior, enmarcado en relaciones laborales fluidas y comunicación propicia.
12. Adaptarse a las diferentes situaciones o puestos de trabajo existentes en el ámbito de su competencia y a los cambios tecnológicos que inciden en su actividad profesional.
13. Es supervisado por el ingeniero o jefe superior y es responsable del material y las herramientas bajo su cargo.
14. Dejar limpio (retiro de escombros o cualquier otro material) el lugar en el que trabaja.

PERFIL DEL PUESTO PINTOR

TITULO DEL PUESTO:	Oficial de mantenimiento Pintor
CLAVE DEL PUESTO:	PIN-01
GRUPO:	Manuales
RAMA:	Mantenimiento

DESCRIPCION GENERAL DEL PUESTO

Mantener en óptimas condiciones las instalaciones, edificios y equipos.

EDUCACION FORMAL:	Secundaria terminada o estudios técnicos de acuerdo al oficio.
HABILIDADES NECESARIAS:	Destreza manual.
FORMACION:	Técnicas de trabajo.
EXPERIENCIA:	De 12 meses.
EDAD:	18 - 40 años
SEXO:	de preferencia Masculino.

CARACTERISTICAS PERSONALES:

Persona proactiva, con habilidades locomotrices, que pueda liderar un pequeño grupo de trabajo. Tiene un alto nivel de autonomía, pues, casi no recibe ayuda técnica durante la ejecución de su trabajo, sin embargo, **no** toma decisiones pues se ciñe a los planos y a las disposiciones del ingeniero o jefe superior.

FUNCIONES

1. Registrar la información necesaria para diseñar programas de trabajo.
2. Conservar en buen estado las herramientas de trabajo.
3. Informar a su jefe inmediato las actividades realizadas en el transcurso de la jornada.
4. Controlar y mantener e stock de herramientas y refacciones.
5. Informar a su jefe inmediato las refacciones y herramientas necesarias para su adquisición.
6. Hacer las reparaciones que le sean indicadas por su jefe inmediato.
7. Cuantificar el material necesario para la realización de su trabajo.
8. Revisar las instalaciones que le sean indicadas.
9. Cargar los materiales y herramientas necesarios para el desempeño de sus labores.
10. Realizar y mantener las obras o instalaciones que sean necesarias según oficio.
11. Operar la maquinaria necesaria que el trabajo demanda.
12. Distribuir y supervisar las actividades del personal a su cargo.
13. Mantener limpias sus áreas de concentración (jaula).

15. Acondicionar previamente la superficie a pintar, lijándola, resanándola o aplicando sellador.
16. Reparar la pintura e igualar tonos.
17. Ocasionalmente cargar o mover objetos semipesados (pintura, escalera, andamios, el objeto por pintar, etc.).

PERFIL DEL PUESTO CARPINTERO

TITULO DEL PUESTO:	Oficial de mantenimiento Carpintero
CLAVE DEL PUESTO:	CAR-01
GRUPO:	Manuales
RAMA:	Mantenimiento

DESCRIPCION GENERAL DEL PUESTO

Mantener en óptimas condiciones las instalaciones, edificios y equipos.

EDUCACION FORMAL:	Secundaria terminada o estudios técnicos de acuerdo al oficio.
HABILIDADES NECESARIAS:	Destreza manual.
FORMACION:	Técnicas de trabajo.
EXPERIENCIA:	De 12 meses.
EDAD:	18 - 40 años
SEXO:	de preferencia Masculino.

CARACTERISTICAS PERSONALES:

Persona proactiva, con habilidades locomotrices, que pueda liderar un pequeño grupo de trabajo. Tiene un alto nivel de autonomía, pues, casi no recibe ayuda técnica durante la ejecución de su trabajo, sin embargo, **no** toma decisiones pues se ciñe a los planos y a las disposiciones del ingeniero o jefe superior.

FUNCIONES

1. Registrar la información necesaria para diseñar programas de trabajo.
2. Conservar en buen estado las herramientas de trabajo.
3. Informar a su jefe inmediato las actividades realizadas en el transcurso de la jornada.
4. Controlar y mantener el stock de herramientas y refacciones.
5. Informar a su jefe inmediato las refacciones y herramientas necesarias para su adquisición.
6. Hacer las reparaciones que le sean indicadas por su jefe inmediato.
7. Cuantificar el material necesario para la realización de su trabajo.
8. Revisar las instalaciones que le sean indicadas.
9. Cargar los materiales y herramientas necesarios para el desempeño de sus labores.
10. Realizar y mantener las obras o instalaciones que sean necesarios.
11. Operar la maquinaria necesaria que el trabajo demanda.
12. Distribuir y supervisar las actividades del personal a su cargo.
13. Mantener el taller limpio y ordenado.
14. Inspeccionar y revisar las instalaciones, equipos y muebles de madera y diagnosticar la magnitud de los desperfectos, a solicitud de su jefe inmediato.

15. Diseñar y construir muebles nuevos cuando se requiera (puertas, ventanas, mesas, etc.).
16. Armar muebles prefabricados de madera u otros materiales.
17. Traslado de pizarrones para su instalación o retiro de los reemplazados.
18. Desocupar o mover objetos que obstruyan su trabajo.

PERFIL DEL PUESTO JARDINERO

TITULO DEL PUESTO:	Oficial de mantenimiento Jardinero
CLAVE DEL PUESTO:	JAR-01
GRUPO:	Manuales
RAMA:	Mantenimiento

DESCRIPCION GENERAL DEL PUESTO

Mantener en condiciones de limpieza y belleza los jardines y áreas verdes de la Institución.

EDUCACION FORMAL:	Primaria.
HABILIDADES NECESARIAS:	Destreza manual.
FORMACION:	Jardinería
EXPERIENCIA:	Deseable
EDAD:	18 - 50 años
SEXO:	de preferencia Masculino

FUNCIONES

1. Mantener en buenas condiciones las áreas verdes (ornamentales, árboles y pastos) mediante el riego manual y la recolección de basura en el área asignada.
2. Refilar, limpiar y deshierbar las áreas verdes del área asignada.
3. Aplicar fertilizantes, insecticidas, fungicidas y herbicidas a los jardines, árboles y plantas ornamentales cuando sea necesario.
4. Realizar la poda en las áreas verdes del área asignada y en forma general del campus, eliminando y desbaratando en pedazos o trozos, ramas y residuos repodas, al mismo tiempo realizar las sustituciones de ornamentales y árboles cuando sea necesario.
5. Realizar la excavación de hoyos o zanjas y el acarreo de tierra así como su acondicionamiento en áreas verdes, ya sea nuevas, renovadas o ya establecidas.
6. Mantener en buen estado los utensilios y equipo necesario para realizar el trabajo, al mismo tiempo realizar el reporte requerido de las fallas en los utensilios, equipos y/o instalaciones en general, a su jefe inmediato.
7. Instalar y reparar cercos alrededor de las áreas verdes asignadas que así lo requieran.
8. Sembrar plantas ornamentales, árboles y pastos, así como recolectar semillas en todas las instalaciones asignadas.

Anexo B. Levantamiento de la infraestructura de los edificios de la ESPOCH.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

TOTAL LEVANTAMIENTO	CANT.
CANTIDAD TOTAL DE LAMPARAS 1x32	29
CANTIDAD TOTAL DE LAMPARAS 1x40	49
CANTIDAD TOTAL DE LAMPARAS 2X20	97
CANTIDAD TOTAL DE LAMPARAS 2X32	579
CANTIDAD TOTAL DE LAMPARAS 2X40	2545
CANTIDAD TOTAL DE LAMPARAS 3X20	8
CANTIDAD TOTAL DE LAMPARAS 3X32	753
CANTIDAD TOTAL DE LAMPARAS 4X20	145
CANTIDAD TOTAL DE LAMPARAS 4X32	204
CANTIDAD TOTAL DE LAMPARAS 54 W	21
CANTIDAD TOTAL DE LAMPARAS 250 W	59
CANTIDAD TOTAL DE LAMPARAS DE 3x32 EN 1	231
CANTIDAD TOTAL DE LAMPARAS DE 40	442
CANTIDAD DE FOCOS OJOS DE BUEY	18
CANTIDAD TOTAL DE LAMPARAS f017/4100	29
CANTIDAD TOTAL DE FOCOS AHORRADORES	1157
CANTIDAD TOTAL DE LAMPARAS CIRCULARES	8
INTERRUPTORES	265
TOMACORRIENTES	1109

LEVANTAMIENTO DE BATERÍAS SANITARIAS Y ACCESORIOS

TOTAL LEVANTAMIENTO	CANTIDAD
TOTAL BAT. SANITARIAS	551
TOTAL LAVAMANOS	476
TOTAL URINARIOS	169
TOTAL LAVANDINES DE PARED	86
TOTAL LAVANDINES DE MESON	125
TOTAL DUCHAS	97