

UNIVERSIDAD PANAMERICANA
Facultad de Ciencias Económicas
Licenciatura en Administración de Empresas



**Programa de mantenimiento preventivo para
la empresa “Inmobiliaria Los Altos”**
(Práctica Empresarial Dirigida –PED-)

Glenda Maibelly Díaz España

Guatemala, agosto 2,013

**Programa de mantenimiento preventivo para
la empresa “Inmobiliaria Los Altos”**
(Práctica Empresarial Dirigida –PED-)

Glenda Maibelly Díaz España

M. Sc. Gabriela Corado (**Asesora**)

M. Sc. Elio Núñez (**Revisor**)

Guatemala, agosto 2,013

Autoridades de la Universidad Panamericana

M. Th. Mynor Augusto Herrera Lemus

Rector

M. Sc. Alba Aracely Rodríguez de González

Vicerrectora Académica y Secretaria General

M. A. César Augusto Custodio Cobar

Vicerrector Administrativo

Autoridades de la Facultad de Ciencias Económicas

M. A. César Augusto Custodio Cobar

Decano

M. Sc. Ana Rosa Arroyo de Ochoa

Coordinadora

**Tribunal que practicó el examen general de la
Práctica Empresarial Dirigida –PED-**

M. A. Karla Hurtarte de Sigüenza

Examinadora

Licda. Olga Alicia Torres

Examinadora

Licda. Marisol Arroyo Carrillo

Examinadora

M. Sc. Gabriela Corado

Asesora

M. Sc. Elio Nuñez

Revisor

REF.:C.C.E.E.0046-2013-ACA-

**LA DECANATURA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS.
GUATEMALA, 29 DE JULIO DEL 2013**

De acuerdo al dictamen rendido por M. Sc. Gabriela Corado, tutora y M. Sc. Elio Núñez, revisor de la Práctica Empresarial Dirigida, proyecto –PED- titulada “PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA EMPRESA “INMOBILIARIA LOS ALTOS”. Presentada por la estudiante Glenda Maibelly Díaz España, y la aprobación del Examen Técnico Profesional, según consta en el Acta No.721, de fecha 13 de julio del 2,013; **AUTORIZA LA IMPRESIÓN**, previo a conferirle el título de Administradora de Empresas, en el grado académico de Licenciada.



Lic. César Augusto Custodio Cobarr
Decano de la Facultad de Ciencias Económicas.

Guatemala, 02 de mayo del 2013.

Señores
Facultad de Ciencias Económicas
Universidad Panamericana
Ciudad

Estimados señores:

En virtud de que la Práctica Empresarial Dirigida –PED- con el tema **“Programa de mantenimiento preventivo para la empresa “Inmobiliaria Los Altos”**, presentado por la estudiante: **Glenda Maibelly Díaz España**, previo a optar al grado Académico de **“Licenciada en Administración de Empresas”** cumple con los requisitos técnicos y de contenido establecidos por la Universidad Panamericana, se extiende el presente dictamen favorable con una puntuación de 90/100 puntos para que continúe con el proceso correspondiente.


M. Sc. Gabriela Corado
Tutor

Guatemala, 21 de junio de 2013

Señores
Facultad de Ciencias Económicas
Universidad Panamericana
Ciudad

Estimados señores:

En virtud de que la Práctica Empresarial Dirigida –PED- con el tema **“Programa de mantenimiento preventivo para la empresa “Inmobiliaria Los Altos”**, presentado por la estudiante: **Glenda Maibelly Díaz España**, previo a optar al grado Académico de **“Licenciada en Administración de Empresas”** cumple con los requisitos técnicos y de contenido establecidos por la Universidad Panamericana, se extiende el presente dictamen favorable para que continúe con el proceso correspondiente.

Atentamente,



M.Sc. Elio Núñez
Revisor



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

"Sabiduría ante todo, adquiere sabiduría"

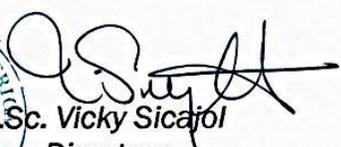
REGISTRO Y CONTROL ACADÉMICO

REF.: UPANA: RYCA: 704.2013

La infrascrita Secretaria General M.Sc. Alba de González y la Directora de Registro y Control Académico M.Sc. Vicky Sicajol, hacen constar que la estudiante **DÍAZ ESPAÑA, GLENDA MAIBELLY** con número de carné A3-00-20046128, aprobó con 91 puntos el Examen Técnico Profesional, del Programa de Actualización y Cierre Académico -ACA- de la Licenciatura en Administración de Empresas, en la Facultad de Ciencias Económicas, el día trece de julio del año dos mil trece. _____

Para los usos que la interesada estime convenientes se extiende la presente en hoja membretada a los veintinueve días del mes de julio del año dos mil trece. _____

Atentamente,


M.Sc. Vicky Sicajol
Directora
Registro y Control Académico




Vo.Bo. M.Sc. Alba de González
Secretaría General



Laura B.
cc. Archivo.

Dedicatoria

A Dios,

Ser supremo que ilumina mi camino y guía mis pasos en todo momento. Infinitas gracias por concederme la fortaleza para lograr mi meta.

“Porque Jehová da la sabiduría, y de su boca viene el conocimiento y la inteligencia.”

Proverbios 2:6

A mis padres, Raúl Edberto y María Elena

Gracias por sus consejos y apoyo en todo momento; esto es fruto de lo que sembraron con mucho esfuerzo y sacrificio para brindarme educación.

A mis hermanos, Sandra y David; Raúl y Yesenia; Gustavo y Magdalena; Yaneth.

Gracias por su amor fraternal y su apoyo moral incondicional.

A mis sobrinos, David y Darling; Perla, María y José Raúl; Angelina y Melanie; Edgar.

Con todo mi amor y que esto sea un estímulo para su superación.

Agradecimientos

A Lic. Guillermo Coll Solares, MAE IV, INCAE Business School.

Por la asesoría en la realización de este trabajo, el apoyo incondicional y por respaldar mi desarrollo académico.

Contenido

Resumen	i
Introducción	iii
Capítulo 1	1
1.1. Antecedentes	1
Capítulo 2	10
2.1. Marco Teórico	10
Capítulo 3	19
3.1. Planteamiento del problema	19
3.2. Objetivos de la práctica realizada	20
3.3. Alcances y límites de la práctica	21
3.4. Metodología aplicada en la práctica	28
3.4.1. Sujetos	23
3.4.2. Instrumentos	23
3.4.3. Procedimiento	24
Capítulo 4	27
4.1. Presentación de resultados	27
Capítulo 5	42
5.1. Análisis e interpretación de resultados	42
Conclusiones	47
Propuesta	48
Referencias bibliográficas	73
Anexos	75
Anexo No. 1: Cronograma de actividades para elaboración de tesis	76
Anexo No. 2: Estimación de costos	77
Anexo No. 3: Presupuesto complementario	80
Anexo No. 4: Tabla de variables	82
Anexo No. 5: Instrumento 1	84
Anexo No. 6: Instrumento 2	86
Anexo No. 7: Instrumento 3	89

Contenido de ilustraciones

No. 1. Figura 1. Estructura organizacional de la empresa "Inmobiliaria Los Altos".	5
No. 2. Tabla 1. Servicios prestados por la empresa "Inmobiliaria Los Altos".	6
No. 3. Tabla 2. Análisis FODA - "Inmobiliaria Los Altos".	7
No. 4. Tabla 3. Matriz de sentido entrevista con Gerente General.	27
No. 5. Tabla 4. Matriz de sentido entrevista con Jefe del Departamento de Mantenimiento.	29
No. 6. Tabla 5. Matriz de sentido entrevista con Jefe del Departamento de Contabilidad.	30
No. 7. Tabla 6. Guía de observación 1.	31
No. 8. Tabla 7. Guía de observación 2	32
No. 9. Gráfica 1. Frecuencia de mantenimiento preventivo a equipos.	33
No. 10. Gráfica 2. Suministro de herramientas para reparaciones.	33
No. 11. Gráfica 3. Frecuencia de falla en equipos o instalaciones.	34
No. 12. Gráfica 4. Causas de remplazo de equipos o instalaciones.	34
No. 13. Gráfica 5. Causas de suspensión de servicio de equipos o instalaciones.	35
No. 14. Gráfica 6. Principales causas de contratación de mano de obra externa.	35
No. 15. Gráfica 7. Principales causas de mal funcionamiento de equipos.	36
No. 16. Gráfica 8. Tiempo promedio de suspensión de servicios.	36
No. 17. Gráfica 9. Problemas que desencadenan las fallas.	37
No. 18. Gráfica 10. Mantenimiento proporcionado actualmente.	37
No. 19. Gráfica 11. Consecuencias que provocan las reparaciones de emergencia.	38
No. 20. Gráfica 12. Fallas que provocan mayores inconvenientes.	38
No. 21. Gráfica 13. Fallas durante los últimos seis meses.	39
No. 22. Gráfica 14. Tiempo de respuesta para las reparaciones.	39
No. 23. Gráfica 15. Tiempo promedio en restablecer el funcionamiento de equipos.	40
No. 24. Gráfica 16. Estado físico de equipos e instalaciones.	40
No. 25. Gráfica 17. Higiene de las instalaciones en general de los inmuebles.	41
No. 26. Gráfica 18. Calidad técnica del personal de mantenimiento.	41
No. 27. Tabla 8. Programa de actividades de mantenimiento preventivo.	52

No. 28. Tabla 9. Programa de actividades de mantenimiento preventivo.	53
No. 29. Tabla 10. Programa de actividades de mantenimiento preventivo.	54
No. 30. Tabla 11. Programa de actividades de mantenimiento preventivo.	55
No. 31. Tabla 12. Programa de actividades de mantenimiento preventivo.	56
No. 32. Tabla 13. Indicadores de medición por actividad.	62
No. 33. Tabla 16. Resumen de estimación de costos.	66
No. 34. Tabla 14. Resumen análisis costo - beneficio.	68
No. 35. Tabla 15. Resumen de ingresos, costos y utilidad.	68
No. 36. Gráfica 19. Resumen de ingresos, costos y utilidad.	69
No. 37. Tabla 16. Presupuesto complementario.	70
No. 38. Tabla 17. Flujos netos de fondos.	71
No. 39. Tabla 18. Tasa Interna de Retorno.	72
No. 40. Figura 2. Beneficios del mantenimiento preventivo.	72

Resumen

La presente investigación se derivó de la necesidad que tiene el mantenimiento preventivo en las empresas, especialmente las que tienen procesos de producción donde se utilizan maquinarias y equipos o las que tienen instalaciones que cuidar, proteger y mantener, porque deben prestarle una mayor importancia, para que los servicios que proporcionan al público y el espacio físico que utilizan empresas o profesionales para poder realizar sus actividades, se mantengan en óptimas condiciones.

Los antecedentes de la empresa se presentan en el capítulo 1, por medio de una reseña histórica y de la situación actual en la que se encuentra. En este mismo capítulo, se detallan los valores sobre los cuales fundamenta su funcionamiento, la estructura organizacional y un análisis FODA de la empresa y estudios previos que se han realizado sobre el tema del mantenimiento preventivo.

En el capítulo 2 se encuentra toda la base teórica sobre la cual se fundamenta la investigación que se realizó acerca del mantenimiento preventivo y la importancia que éste tiene, los diferentes tipos de mantenimiento que existen y los indicadores sobre los cuales se tienen que establecer los estándares del desempeño de todas las máquinas, equipos e instalaciones.

La problemática se expone en el capítulo 3, lo cual permitió exponer los objetivos que se establecieron para la investigación, así como los alcances y límites, los sujetos que fueron seleccionados para la investigación y los instrumentos que se utilizaron, a la vez se presentan los aportes que se esperan con la investigación.

Después de haber realizado la investigación, en el capítulo 4 se presentan en forma gráfica los resultados que se obtuvo, por medio de tablas, matrices de sentido y gráficas, en los cuales se puede apreciar de una manera visual esos resultados que logró la investigación.

En el capítulo 5 se presenta el análisis de los resultados alcanzados en la investigación, confrontándolos con la teoría, se muestran los puntos débiles que quedan sujetos a mejora, para lo cual se desarrolla la propuesta.

A continuación se presentan las conclusiones derivadas de cada uno de los objetivos planteados, a las que se llegó después de haber realizado la investigación y haber analizado los resultados que se obtuvieron en el trabajo de campo.

Luego de haber estudiado toda la información teórica y confrontándola con los resultados obtenidos se procedió a realizar una propuesta para obtener una mejora al cambiar del mantenimiento correctivo que se realiza actualmente a un mantenimiento preventivo que le puede representar beneficios a la empresa.

Introducción

El trabajo de campo que se realizó se enfoca en la importancia que tiene a nivel empresarial, en el área administrativa, el tema del mantenimiento preventivo. Dependiendo el giro de la empresa, en algunas de las ocasiones, la deficiencia o la ausencia de este tipo de mantenimiento, puede representar una pérdida muy grande, porque puede detener los procesos de producción por tiempos prolongados.

La empresa “Inmobiliaria Los Altos” (el nombre ha sido sustituido por razones de confidencialidad), únicamente se dedica al arrendamiento de oficinas, locales comerciales y viviendas que son propiedad de la empresa, proporcionando el servicio de mantenimiento de las instalaciones y equipos en general incluido dentro del arrendamiento, razón por la cual tiene que tomar especial atención porque de la ausencia de este tipo de mantenimiento se deriva un deterioro prematuro en los equipos que prestan servicios diversos en las oficinas, así como en las instalaciones y estructuras propiamente de los inmuebles.

Se tiene que tomar en cuenta el daño que puede causar y los riesgos a los que se expone en el momento que existe una interrupción o suspensión de los servicios que prestan los equipos, derivados de las fallas o de un mal funcionamiento que éstos presentan.

Las reparaciones no programadas pueden representar muchos inconvenientes como lo son el elevado costo en mantenimiento, originado por la contratación de mano de obra externa para realizar las reparaciones con rapidez o la necesidad de conocimientos especiales para efectuar esas descomposturas. Otro inconveniente es que en algunas de las ocasiones, el tiempo de reparación puede ser más prolongado, porque el daño que han sufrido los equipos o instalaciones requiere de un tiempo mayor para reanudar su funcionamiento.

Además de lo expuesto anteriormente, se tiene que hacer énfasis también en que el mantenimiento preventivo ayuda a prolongar la vida útil de los equipos e instalaciones, así como mantenerlos en funcionamiento de una manera óptima.

Los inconvenientes que se presentan van más allá de la empresa y los clientes, también afecta a los colaboradores, porque al no tener sus actividades de forma programada con anticipación, no

son muy eficientes en sus labores cotidianas como lo serían si las actividades las tuvieran programadas.

En el mercado existe una oferta muy variada de espacios de oficina, en edificios con una infraestructura e instalaciones modernas, que pueden ser una amenaza para la industria de los servicios dentro de la cual se desempeña la Inmobiliaria Los Altos, por lo que se debe tomar especial atención y mantener las instalaciones y los servicios que ofrece en óptimas condiciones para evitar que sea desplazada del mercado.

El deterioro físico de los equipos e instalaciones crean una mala imagen para la empresa, lo cual puede repercutir de manera negativa, pues los inquilinos tienen otras opciones en el mercado que ofrecen una buena imagen y servicios básicos para poder realizar las actividades cotidianas de empresas y profesionales.

El propósito principal del estudio es realizar un programa de las actividades de mantenimiento preventivo que se le tienen que realizar a las instalaciones y a los equipos de la inmobiliaria con el objetivo de mejorar su funcionamiento y el servicio que prestan estos equipos a los clientes, buscando la satisfacción de éstos, por medio de la prestación de servicios de calidad.

Capítulo 1

1.1. Antecedentes

Reseña histórica

La empresa inició con la idea de comprar una propiedad, que en el futuro pudiera generar un ingreso que sirviera como un retiro para los accionistas, lo cual se convirtió en una realidad en el año 1,960 al comprar una propiedad cerca del reloj de flores, en la zona nueve.

Sin embargo, en esa época el lugar donde se adquirió la propiedad se consideraba muy lejano al casco urbano, que era donde se generaba el movimiento y las transacciones comerciales. Fue muy difícil toda la transacción; desde la compra que se efectuó con un enganche mínimo y el resto por medio de un financiamiento hipotecario con el banco el cual era difícil de cubrir, pues se suponía que la renta del inmueble ayudaría a pagar esa amortización, pero, el alquilarla por lo “lejano al centro de la ciudad” se volvía complicado; en algunas ocasiones se mantenía desocupada la propiedad y cuando se lograba arrendar, la renta que generaba era muy baja.

Alrededor de 1,970, cuando el área donde se había adquirido esta propiedad, se volvió más comercial, el espacio de oficinas era solicitado por muchas empresas y profesionales, lo cual facilitaba el alquiler y generaba mayores ganancias por el valor en que se cotizaban las rentas en el sector.

En la década entre 1,970 a 1,980, compraron otras propiedades y terrenos en otras zonas que también se destinaron para alquilarlas, ya sea para oficinas o para vivienda, de forma total o dividida, las cuales se encontraban en sectores con mucha plusvalía y crecimiento, esto le daba una ventaja a estos inmuebles, traduciéndose en un fácil alquiler de los inmuebles y una muy buena rentabilidad por el valor en que se cotizaban los alquileres en estas áreas. Al transcurrir del tiempo el alquiler de todas estas propiedades generó rentabilidad y se decidió convertir el negocio de alquileres en una empresa formal, que se dedicara al manejo y la administración del alquiler de todos estos inmuebles.

Para el año 1,985, en la propiedad de la zona nueve, había crecido tanto el sector comercialmente que hacía falta espacio. Para lo cual se construyó un segundo nivel en el inmueble que existía originalmente y en el espacio de patio que tenía al frente se construyeron locales comerciales. Esto fue todo un éxito; pues el área donde se encuentra, para ese entonces, se había convertido en el área más comercial de la ciudad y por lo mismo, empresas y profesionales querían tener sus oficinas en este sector. A la fecha es un área muy accesible para colaboradores, clientes y proveedores que tienen relaciones comerciales con las pequeñas empresas o con las personas que prestan servicios profesionales y que tienen sus oficinas situadas en este inmueble.

En el año 1,988, la empresa “Inmobiliaria Los Altos” adquiere personalidad jurídica y empieza a funcionar como tal y se dedica a administrar alrededor de seis inmuebles, que son aportados al capital y se convierten en propiedad de la empresa. Establece sus oficinas en el inmueble ubicado en la zona nueve y se distribuye el resto del espacio para alquilar espacio de oficinas a otras pequeñas empresas y profesionales que por conveniencia y accesibilidad para sus clientes abren sus oficinas en este sector.

Varias han sido las empresas que han estado en este inmueble, han crecido y por las dimensiones que han alcanzado, en algunas ocasiones hasta han tenido que buscar espacios más grandes y trasladarse.

Situación actual

La empresa es una inmobiliaria que se dedica únicamente al alquiler de espacios de diferentes tamaños para oficinas, comercio y en algunas ocasiones para vivienda, que son propiedad de la sociedad, tratando de proveer ambientes modestos, pero limpios, cómodos y seguros, a precios competitivos.

Misión: “Proporcionar ambientes funcionales, seguros, limpios, cómodos y modestos, a precios justos y accesibles”.

Visión: “Ser una empresa que proporcione a sus clientes, los servicios necesarios para desempeñar sus actividades empresariales y profesionales, satisfaciendo sus necesidades de espacio, comunicación y seguridad”.

La inmobiliaria tiene un compromiso con todos sus clientes, así como con los colaboradores. Este compromiso está sustentado en la base de principios y valores éticos, que son los que han llevado a la organización a mantenerse en el mercado y que varias de las empresas, así como profesionales que tienen sus oficinas en estos inmuebles han mantenido la relación comercial por más de diez años con la compañía.

Dentro de esos principios y valores que la empresa ejerce y sobre la que basa todas sus relaciones comerciales con clientes y colaboradores son:

Valores y principios:

Justicia y equidad: la sociedad, está convencida en que las relaciones con todos los clientes deben basarse en precios justos y equitativos, respecto a los espacios y servicios que cada uno recibe. Al igual que con las relaciones que establece con todos los colaboradores, que todas las personas merecen un trato justo y equitativo, en cualquier actividad que desempeñen en la empresa.

Confianza: toda relación debe estar basada en la confianza, para que pueda haber armonía y entendimiento. Debe existir esa confianza en todos los niveles de las relaciones comerciales que se establezcan, tanto con los clientes, como los proveedores, así como con todos los colaboradores.

Responsabilidad: todos tenemos responsabilidades que debemos cumplir, tanto la empresa con los clientes y viceversa, como en las relaciones laborales con sus colaboradores; así como las responsabilidades que la organización adquiere con todos sus proveedores.

Honestidad y franqueza: con todas las relaciones que se inician se antepone la honestidad y franqueza, porque es uno de los principales ingredientes para que las relaciones sean duraderas y que exista esa confianza que es una de las principales características que debe existir en toda relación entre la empresa y los clientes. Así como la inmobiliaria también espera recibir por parte de sus colaboradores esa honestidad y franqueza para que esas relaciones sean sanas y duraderas.

Respeto: existe un respeto hacia todos los clientes y colaboradores, porque existe esa convicción que todas las personas merecen ser tratadas con respeto, no importando la jerarquía que tengan ni

condición social, raza, color, sexo, etc., toda persona merece y debe ser tratada con el mismo respeto.

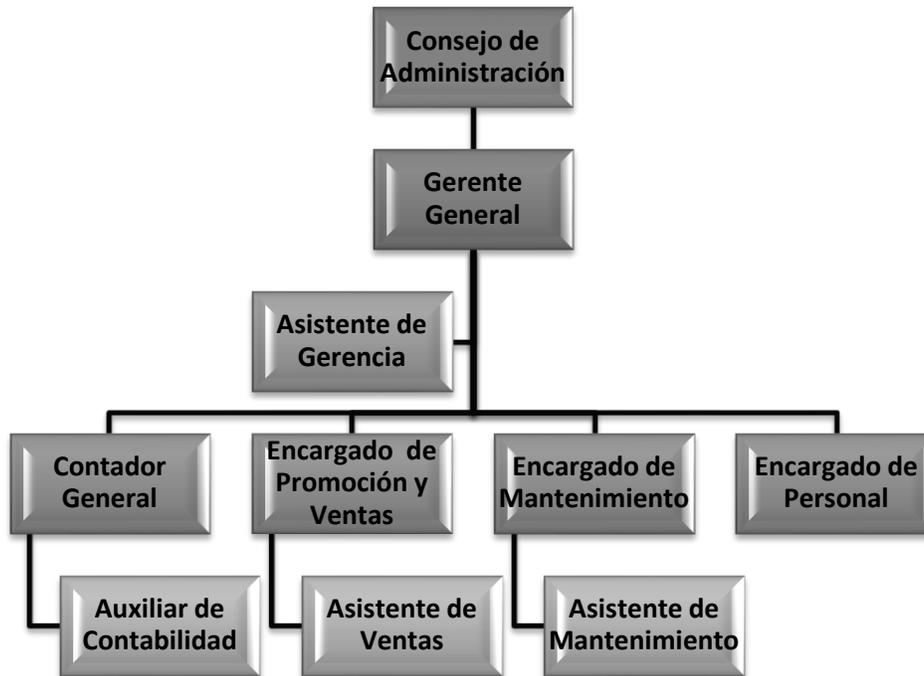
Con base en estos principios y valores las relaciones con varios de los clientes, así como con algunos colaboradores han sido largas y duraderas; cimentadas en la honestidad, confianza y respeto en ambas vías. Esto a su vez, se traduce en una rentabilidad para la empresa, porque varios de los clientes rentan los espacios de oficinas por varios años, lo que evita los gastos frecuentes de promoción y publicidad o de reparaciones o gastos de pintura, por ejemplo, para entregar los ambientes limpios. Así como también, se ha tenido el beneficio de contar con clientes leales a la organización. En muchas de las ocasiones, cuando se quieren expandir, antes de buscar otro inmueble para trasladarse, dan el aviso que necesitan más espacio de oficina y cuando se retira algún otro cliente, toman ese espacio para no moverse del inmueble.

En la actualidad, la organización tiene a su cargo la administración de seis inmuebles, de los cuales son un inmueble de dos niveles ubicado en zona nueve que cuenta con el alquiler de quince oficinas y tres locales comerciales; un inmueble de un nivel, ubicado en zona diez que presta alquiler a cinco oficinas; un inmueble de dos niveles, ubicado en zona siete, utilizado en su totalidad por un colegio de carreras técnicas y por último tres casas residenciales, todas de un nivel, utilizadas para vivienda, una ubicada en zona quince y las otras dos ubicadas en zona dieciséis.

En la siguiente ilustración, se presenta la estructura organizacional de la sociedad, la cual tiene una estructura jerárquica de línea directa, que se puede apreciar en el correspondiente organigrama de la empresa.

Ilustración No. 1.

Figura 1. Estructura organizacional de la empresa "Inmobiliaria Los Altos".



Fuente: Elaboración propia, noviembre 2,012.

Actualmente el encargado del departamento de mantenimiento, reporta directamente al Gerente General. El encargado de mantenimiento es quien programa las necesidades de mantenimiento o reparaciones que se tienen que efectuar, así como tiene la función de asignar a los asistentes las actividades diarias que se tienen que realizar. A la vez, el o los asistentes de mantenimiento reportan directamente al encargado del departamento de mantenimiento sobre la realización o los avances efectuados en las actividades diarias asignadas.

Un mal funcionamiento de las instalaciones, repercute en una mala imagen al edificio y las oficinas; así como en el caso de los equipos instalados, al tener un mal funcionamiento corren el riesgo de sufrir daños en la estructura física de estos aparatos, provocando interrupciones o suspensión de los servicios, pues necesitan de un mantenimiento constante y con cierta frecuencia, que toda maquinaria y equipo requieren, según las especificaciones de los fabricantes.

La inmobiliaria, al proveer el servicio de arrendamiento, se compromete y tiene la responsabilidad de velar porque las instalaciones de los inmuebles, así como los equipos y todos los servicios que presta, se encuentren funcionando correctamente y en condiciones óptimas para que estos servicios sean funcionales para las empresas y personas que alquilan los espacios de oficinas. Dentro de esos servicios se pueden mencionar los siguientes:

Ilustración No. 2.

Tabla 1. Servicios prestados por la empresa "Inmobiliaria Los Altos".

Instalaciones en general	<ul style="list-style-type: none"> * Pintura de paredes, puertas, portones, persianas, ventanas. * Revisión de techos de losa, láminas de asbesto, de policarbonato, y de zinc. * Canales y drenajes de aguas pluviales. * Chapas de puertas y portones.
Instalaciones eléctricas	<ul style="list-style-type: none"> * Cableado general de luces, tomacorrientes, flipones, contadores de energía, timers, focos o lámparas. * Instalación y cableado de tierra física. * Instalación eléctrica de bombas de agua y sensores de seguridad de las cisternas. * Instalación eléctrica de alarmas, sensores de contacto y de las cámaras de seguridad. * Instalación eléctrica de los motores de portones eléctricos.
Instalaciones de agua	<ul style="list-style-type: none"> Instalaciones generales de tubería de agua potable y de drenajes. * Buen funcionamiento de lavamanos, inodoros, sifones, sapitos, flotes de inodoros, cisternas y depósitos de agua. * Buen funcionamiento de cisternas, bombas de agua, sensores de seguridad de cisternas.

Fuente: Elaboración propia, enero 2,013.

Para lo cual a continuación se presenta un análisis FODA.

Ilustración No. 3.

Tabla 2. Análisis FODA - "Inmobiliaria Los Altos".

Factores internos controlables	Fortalezas (+)	Debilidades (-)
	<ul style="list-style-type: none"> Sector muy accesible y apeteído por el movimiento comercial que se genera en el área. 	<ul style="list-style-type: none"> Deterioro prematuro de instalaciones y equipos.
	<ul style="list-style-type: none"> Espacios pequeños, que otros edificios no pueden ofrecer. 	<ul style="list-style-type: none"> Fallas de equipos o instalaciones que provocan riesgos de seguridad.
	<ul style="list-style-type: none"> Precios altamente competitivos para el sector socioeconómico en el que se desenvuelve. 	<ul style="list-style-type: none"> Interrupción o suspensión de servicios por fallas o mal funcionamiento de equipos o instalaciones.
	<ul style="list-style-type: none"> Hoteles, bancos y empresas de reconocido prestigio en el sector que propician transacciones comerciales. 	<ul style="list-style-type: none"> Reparaciones no programadas, costosas y que requieren tiempo más prolongado.
	<ul style="list-style-type: none"> Sector visiblemente comercial. 	<ul style="list-style-type: none"> Equipos que no funcionan de forma adecuada.
		<ul style="list-style-type: none"> No tiene facilidades para discapacitados.
Factores externos no controlables	Oportunidades (+)	Amenazas (-)
	<ul style="list-style-type: none"> La crisis económica mundial ha obligado a las empresas a reducir espacios físicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Con la globalización, edificios con estructura moderna que ofrecen oficinas virtuales.
	<ul style="list-style-type: none"> Empresas pequeñas o profesionales individuales, buscando espacios pequeños, pero bien ubicados, con el fin de reducir costos y aumentar utilidades. 	<ul style="list-style-type: none"> Edificios que prestan servicios adicionales, como recepción, servicios secretariales y de mensajería, entre otros.
	<ul style="list-style-type: none"> Beneficios de pertenecer a la Gremial de Inmobiliarias. 	<ul style="list-style-type: none"> Competencia de las Inmobiliarias grandes y reconocidas.
	<ul style="list-style-type: none"> Edificios grandes que cobran cargos extras elevados, por cuotas de mantenimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Espacios grandes, para empresas grandes y ambientes lujosos que dan una mejor imagen a las empresas.
		<ul style="list-style-type: none"> Edificios que ofrecen oficinas con servicio de parqueo privado incluido en el servicio de arrendamiento.

Fuente: Elaboración propia, noviembre 2,012.

En el mercado existe una oferta de espacio para oficinas bastante amplio y diversificado, sin embargo las empresas buscan que el lugar para ubicar su empresa cumpla con características o factores clave, como lo son la accesibilidad de clientes y colaboradores al lugar, facilidad de parqueo, sector comercial, entre otros; esto con el fin de lograr sus objetivos corporativos y que llene sus expectativas, y que a la vez, cumpla con requerimientos mínimos de seguridad, limpieza, servicios básicos, que cubran sus necesidades para desempeñar sus actividades cotidianas.

El que los ambientes cuenten con servicios básicos, que funcionen adecuadamente, que las instalaciones luzcan limpias y no deterioradas, que tengan algún sistema de seguridad, son algunos de los factores que las personas toman en cuenta en el momento de tomar la decisión de alquilar un inmueble.

Para lo cual el análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas permite visualizar la situación de la empresa y lo cual lleva a la investigación del mejoramiento de las debilidades, para poder dar un mejor servicio a los clientes y a la vez, minimizar los costos a la empresa.

Estudios previos

Estudios previos realizados con respecto al mantenimiento preventivo de instalaciones, maquinaria y equipos que son utilizados por las empresas, hacen ver que tiene una importancia alta en el funcionamiento de toda empresa, pues al no contar con este tipo de mantenimiento las fallas en la maquinaria y equipos, da como resultado la detención de las máquinas por más tiempo, que a su vez se convierte en pérdidas para la empresa como resultado de reducción de la producción, el que los empleados tengan tiempo muerto al no poder operar esa maquinaria con daños, pero que se les tenga que estar pagando ese tiempo muerto y otros inconvenientes que se generan.

García, Gustavo, en su tesis titulada “Planeación y desarrollo de rutinas de mantenimiento automotriz, Unidad de Vehículos, Dirección Administrativa y Servicios Generales, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales” UPANA (2011); define el mantenimiento como “un proceso de comprobaciones y operaciones necesarias para asegurar en los vehículos el máximo de eficiencia,

acortándose el tiempo de espera para repararlos.” Así también, hace ver que existen diferentes tipos de mantenimiento, que están en función del tiempo y el momento en que se realizan, los cuales pueden ser mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo.

El mantenimiento correctivo es el que se realiza cuando ya se ha presentado la falla o la descompostura. El preventivo, disminuye el número de desperfectos y da una serie de ventajas, como lo son: el ahorro de combustible, seguridad y confiabilidad en el recorrido, mayor vida útil, disminuye el número de reparaciones correctivas y menores costos de mantenimiento.

Según Amado, Ana Beatriz, en su tesis “Procesos del departamento de mantenimiento de un hospital público”, Landívar (2005) indica que: “Toda organización o institución que brinde algún tipo de servicio, debe de contar con una infraestructura apropiada y con condiciones óptimas de operación para su mejor funcionamiento.” Así también hace ver que no sólo es importante la inversión que se hace en la infraestructura de los inmuebles, sino el mantenimiento de esas edificaciones para lograr tenerlas en las mejores condiciones posibles, para de esta manera conservarlas y prologar su vida útil.

Amado, define el mantenimiento como: “las actividades que se llevan a cabo, con el objetivo de conservar la maquinaria, los equipos, mobiliario, instalaciones, inmuebles, herramientas, etc., en condiciones de funcionamiento eficiente, seguro, oportuno y económico, previniendo daños o corrigiéndolos cuando se presentan.”

Prado, Alexander, en su tesis “La planeación y control en el mantenimiento preventivo y correctivo de transporte pesado” Landívar (2005), indica que el mantenimiento preventivo, se basa en inspecciones periódicas que detectan posibles fallas, las cuales pueden evitar que ocurran y que la maquinaria, equipo o vehículo deje de funcionar, dándole con esto mayor durabilidad en sus operaciones. “Es una forma de conservar y mantener el equipo en buenas condiciones de funcionamiento y un desempeño apropiado, ya que estos equipos tienen una vida útil limitada por factores como calidad, condiciones de operación, ambiente y mantenimiento.”

Capítulo 2

2.1.Marco Teórico

Para poder sustentar el estudio, se tiene que basar en investigaciones que han hecho expertos en la materia; para lo cual se realizó la investigación de los elementos que están involucrados en el análisis, con el fin de fundamentarlo con información veraz; así como la elaboración de una investigación de campo que contribuyó a encontrar una mejora en la situación actual de la empresa.

En su libro, Hernández Sampieri, indica cuál es el proceso que se tiene que seguir para poder recopilar la información necesaria para la investigación y por ello dice: “La revisión de la literatura implica detectar, consultar y obtener la bibliografía y otros materiales que sean útiles para los propósitos del estudio, de donde se tiene que extraer y recopilar la información relevante y necesaria para enmarcar nuestro problema de investigación” (Hernández Sampieri, Roberto; *et. al*, (2010:53).

Mantenimiento

La visión antigua de mantenimiento era el asegurar el funcionamiento de las máquinas y equipos minimizando al máximo el costo del mantenimiento. Esta visión ha cambiado de verlo como un costo pasó a verse más como un beneficio. Más que procurar el buen funcionamiento de las máquinas y equipos, el mantenimiento puede aportar a las empresas una buena ejecución de las actividades; según Enrique Herrscher, *et. al* (2009:190).

En el caso de las empresas que prestan servicios, al no contar con un buen mantenimiento se reducen los ingresos por la falta de los servicios que se dejan de prestar, en algunas ocasiones provocan multas por incumplimiento, además del deterioro de la imagen de la empresa y sin embargo, estos perjuicios en el estado de resultados no son atribuidos a mantenimiento, según indica Enrique Herrscher, *et. al* (2009:193). De esto se deduce que en la actualidad el mantenimiento no es solamente “mantener las máquinas andando y gastar poco dinero para lograrlo”, sino que en la actualidad se le llama “estrategias para el manejo adecuado de los

activos físicos” o “mantenimiento centrado en confiabilidad”, que lo que busca es: un mantenimiento confiable, costo eficaz, con atención a la seguridad y al medio ambiente, a la calidad de productos y servicios y al uso racional de recursos (humanos, energéticos, materiales, financieros), indica Enrique Herrscher, *et. al* (2009:193).

“Es la actividad ordenada, planificada y permanente a fin de mantener en óptimas condiciones de funcionamiento toda la maquinaria, equipos o instalaciones”, es la definición que da Eduardo Briceño, *et. al* (2008:51).

“Desde el punto de vista técnico, el mantenimiento está orientado a preservar la operatividad de máquinas, equipos e instalaciones conforme a conocimientos específicos que tienen su apoyatura en la ciencia y la técnica. Planificar y organizar un ciclo de mantenimiento conlleva el conocimiento constructivo de las máquinas y equipos sobre los cuales se debe practicar la prevención, la predicción o la corrección para sus componentes con la finalidad de evitar detenciones intempestivas por fallas o imprevisión”. (Calloni, Juan Carlos, 2007:11).

El mantenimiento permite detectar los puntos vulnerables a fallas que puedan presentar los equipos o sus componentes, los cuales se encuentran sometidos a un trabajo continuo y sostenido, según Juan Carlos Calloni (2007:11).

Agustín González Ruíz, *et. al* (2006:217) lo define como: “El mantenimiento es una función cuyo objetivo principal es conseguir que se encuentren en condiciones adecuadas para el servicio los locales, instalaciones y equipos, atendiendo tanto a las condiciones operativas como normativas.”

Mantenimiento preventivo

Su objetivo es mantener un nivel de servicio en equipos, programando inspecciones en los puntos más vulnerables en el momento más oportuno. Además de lo anterior también aumenta la fiabilidad en los equipos, por lo que reduce fallas, así como costos y mejora la disponibilidad. Al mismo tiempo que aumenta la vida útil del equipo, mejora el ordenamiento de los trabajos,

garantiza la seguridad; de forma general, reduce las fallas imprevistas de las máquinas y equipos, indica Alejandro Plaza (2009:14).

El mantenimiento preventivo o programado es un procedimiento de cuidados que se brinda a los equipos o máquinas para evitar posibles y probables emergencias que pueden acontecer en los componentes de los cuales se espera una larga vida útil, según lo describe Calloni (2007:19). “El método consiste en tener un programa de acción por falta de fiabilidad ocasional para un equipo determinado y en la oportunidad de detención, realizar el recambio de un componente” (Calloni, Juan Carlos, 2007:19).

“Es un tipo de mantenimiento cuyo objetivo consiste en prevenir el fallo. El mantenimiento preventivo más común es el planificado (PPM, *Planned Preventive Maintenance*)” (Por sus siglas en Inglés). Esta es la definición que da Francisco Sánchez Marín, *et. al* (2006:12), en la cual explica que en la mayoría de los casos se cambia el componente, no porque presente alguna falla, sino basados en el tiempo de vida útil y en la información histórica del tiempo medio entre fallas.

Presenta algunas ventajas frente a los otros tipos de mantenimiento, pues se puede programar con anticipación, lo cual reduce los imprevistos en el funcionamiento de la máquina, además de programar otras actividades como una lubricación o ajuste mientras se cambia algún componente, lo cual reduce el tiempo de parada en su funcionamiento, según indica Francisco Sánchez Marín, *et. al* (2006:12).

También presenta desventajas, especialmente cuando se sustituyen las piezas antes de cumplir su vida útil, pues esto se traduce en altos costos al cambiar las piezas que aún podían funcionar correctamente por mucho tiempo más. Otra desventaja es que la intervención de algún operario puede provocar nuevos fallos, al no hacer el cambio correctamente (Francisco Sánchez Marín, *et. al* (2006:13).

“Tiene por objeto evitar que se produzcan daños o deterioros en locales, instalaciones o equipos a través de una comprobación, y en su caso actuación periódica de determinadas zonas o elementos.” Es la definición que presenta Agustín González Ruíz, *et. al* (2006:218),

además indica que puede darse por normas establecidas por el fabricante para garantizar el adecuado funcionamiento del equipo o instalación, en otros casos se puede dar por exigencia reglamentaria o por una decisión corporativa, basados en evitar situaciones críticas que pudieran generar la falta del remplazo de los componentes. En cualquiera de los casos, requiere de una planificación y una programación de las actividades para poder hacer el proceso con la mayor eficacia y minimizando la influencia negativa que se pueda generar.

Mantenimiento correctivo

Alejandro Plaza lo define como: “corrección tras el fallo. Es el modelo más simple de mantenimiento. El mantenimiento correctivo es como “complemento residual” del preventivo, ya que incluso en el mejor de los planes preventivos puestos en marcha siempre subsistirá un porcentaje de fallos residuales que requerirán acciones correctivas.” (2009:13).

Juan Carlos Calloni, (2007:18) dice que el mantenimiento correctivo es simple e inevitable el cual consiste en reparar la rotura producida. Este tipo de mantenimiento presenta inconvenientes como lo son: la inseguridad en el funcionamiento, pues no se puede detectar la falla, la cual puede ocurrir de manera imprevista e inoportuna. Además puede aumentar la magnitud de la rotura, es decir, que la falla puede provocar un problema más grave al no detectar el verdadero problema con antelación. Debido a esto, puede provocar un alto costo de reparaciones y mano de obra, pues se requiere de personal calificado y de forma inmediata en cualquier momento que ocurre el desperfecto.

“Este tipo de mantenimiento tiene las mismas características que el mantenimiento ante fallo, salvo en que considera necesario no solo reparar la máquina averiada sino también buscar, diagnosticar y corregir la causa real que provocó el fallo.”, según indica Francisco Sánchez Marín (2006:12). También explica que la ventaja que da frente al mantenimiento ante falla es que se busca reparar la causa original del fallo, previniendo la reaparición rápida a futuro de la misma falla.

“El mantenimiento correctivo viene motivado por daños o averías.”, según Agustín González Ruíz, *et. al* (2006:217), quien también revela que puede tener su origen en accidentes, el deterioro, desgaste o desajuste de piezas debido al funcionamiento.

Mantenimiento predictivo

Mediante inspecciones físicas en maquinaria y equipos, permite conocer permanentemente el estado físico de las instalaciones, detectando por medio de determinadas variables, como: temperatura, vibraciones, consumos altos ya sea de energía o combustible, etc., problemas que puedan aparecer en los equipos, según Alejandro Plaza (2009:14). Sin embargo, para poder detectar esas variaciones, se requiere un alto grado de especialización y conocimientos.

Juan Carlos Calloni, (2007:20) indica que este tipo de mantenimiento se anticipa a la falla por medio de un seguimiento para predecir el comportamiento de una o más variables de una máquina o equipo. Se realiza por medio de mediciones con la máquina funcionando, tratando de minimizar el tiempo de equipo detenido y detectar anticipadamente una falla, así como prolongar la factibilidad del funcionamiento, aún con la existencia de una falla, hasta que se pueda hacer una inspección programada y darle el mantenimiento necesario.

Según Calloni, (2007:23) este tipo de mantenimiento reduce costos al reponer los componentes antes que se produzca una avería mayor en el equipo generando mayores gastos en repuestos y mano de obra, así como evita la detención de los equipos o máquinas el menor tiempo posible.

“Este método, también llamado mantenimiento basado en la condición (*condition-based maintenance* o *condition monitoring*) corrige las desventajas del mantenimiento preventivo, cambiando las sustituciones periódicas por inspecciones periódicas en las que no se sustituyen las piezas, sólo se analiza el estado de la máquina mediante la medida de una serie de parámetros objetivos.” Es la definición de este tipo de mantenimiento que proporciona Francisco Sánchez Marín, *et. al* (2006:13).

Confiabilidad

Se conoce como confiabilidad o fiabilidad a la probabilidad de buen funcionamiento.

Alberto Sols, dice “que algo o alguien es fiable si podemos confiar en él o ello. Asociamos fiabilidad a capacidad de depender con seguridad de algo o alguien.” “Es deseable que los sistemas diseñados sean fiables, en el sentido de que el usuario pueda operarlos sin que exista un elevado riesgo de fallo. El nivel de fiabilidad, o seguridad de operación satisfactoria, dependerá de la naturaleza del objetivo del sistema. El que un sistema tenga una cierta fiabilidad lleva un coste y un esfuerzo asociado, por lo que la exigencia de fiabilidad para un sistema debe adecuarse a su objetivo y trascendencia.” (2009:59).

No todas las fallas son más probables cuando el equipo o sus componentes envejecen. Que se podría llamar un patrón estándar o más conocido como “vida útil” de la maquinaria o equipos o sus componentes, que aumenta la probabilidad conforme transcurre más tiempo de funcionamiento. Esto indujo al tradicional mantenimiento preventivo que en algunas ocasiones se aplica indebidamente, llevando a un sobre mantenimiento que provoca altos costos y que no favorece la confiabilidad, según explica Enrique Herrscher, *et. al* (2009:196).

“En el mantenimiento centrado en la confiabilidad, el rediseño siempre busca incrementar la capacidad del proceso”. (Enrique Herrscher, *et. al* 2009:197).

Mantenibilidad

Se conoce como mantenibilidad a la probabilidad de duración de reparación.

Según cita Antonio Creus Solé (2005:95), una definición de mantenibilidad dada por el departamento de la defensa de los Estados Unidos: “Conjunto de características y factores de diseño de un equipo que permite que su mantenimiento sea cumplimentado por personal de cualificación normal, dentro de una gama de tiempos límite cuyo valor medio corresponde a los tiempos invertidos en las operaciones de mantenimiento consideradas como prácticas estándares.”

Antonio Creus Solé (2005:95), define la mantenibilidad como: “El conjunto de factores o elementos (medios de verificación, personal, tiempo empleado, calibración, documentación, repuestos, etc.) de que se dispone para realizar el mantenimiento de un sistema, es decir, es

una medida de la facilidad con que el sistema o el equipo puede mantenerse”. La mantenibilidad está relacionada con la fiabilidad, cuanto más difícil sea mantener el equipo funcionando, tanto más probable será que aparezcan fallas y disminuya la fiabilidad del sistema.

Poner de nuevo en funcionamiento los equipos o sistemas dentro de un tiempo promedio, para que continúen dando servicio es lo que se denomina mantenibilidad, según lo indica Antonio Creus Solé (2005:95). Así pues, “la mantenibilidad de un sistema es la probabilidad de que un aparato en fallo sea restaurado completamente a su nivel operacional dentro de un período de tiempo dado, cuando la acción de reparación se efectúa de acuerdo con procedimientos preestablecidos.” (Creus Solé, Antonio, 2005:97).

La mantenibilidad está relacionada con el tiempo de reparación, por lo que Antonio Creus Solé (2005:96) proporciona otra definición que es: “el tiempo promedio de reparación o tiempo de mantenimiento por hora de servicio (hombres/hora), bajo el que puede esperarse que se repare un porcentaje fijo de fallos. El tiempo de mantenimiento por hora de servicio representa el número de horas-hombre trabajadas necesarias para cada hora de servicio del sistema.”

Disponibilidad

Se conoce como disponibilidad a la probabilidad de asegurar un servicio requerido.

La disponibilidad la describe Antonio Creus Solé (2005:101) como: “la probabilidad de un sistema de estar en condiciones de funcionamiento en el menor tiempo posible”. De este modo, indica que la disponibilidad es el porcentaje de tiempo que un componente es capaz de operar de acuerdo con las especificaciones de funcionamiento y dentro de un intervalo de tiempo dado, según Antonio Creus Solé (2005:443).

“La disponibilidad es la probabilidad, en el tiempo, de asegurar un servicio requerido. Hay autores que definen la disponibilidad como el porcentaje de equipos o sistemas útiles en un determinado momento, frente al parque total de equipos o sistemas. Con los conceptos

anteriores obtenemos la disponibilidad como el porcentaje de equipos o sistemas útiles en un determinado momento, frente al parque total de equipos o sistemas.” (González Fernández, Francisco Javier, 2005:67).

Seguridad

En muchas de las ocasiones la seguridad está ligada con el mantenimiento, porque algunas veces deriva en accidentes. Cuando los procesos y tareas son de rutina y están bien definidas y descritas y enseñados y aprendidos estos procesos, hay menos probabilidad de accidentes. Cuando se realizan actividades de mantenimiento no programadas, en algunas ocasiones esto requiere hasta de cierta improvisación, lo que ocasiona los accidentes. Esas actividades aumenta los costos, así como los riesgos y por lo mismo reduce la confiabilidad de las operaciones que realizan las máquinas y equipos, como lo hace ver Enrique Herrscher, *et. al* (2009:191).

“Se deberán adoptar las medidas necesarias que permitan asegurar las condiciones de seguridad de aquellos equipos en los cuales un defecto de instalación pueda generar un riesgo.” Es lo que indica Agustín González Ruíz, *et. al* (2006:315).

La seguridad en el funcionamiento o desempeño de los equipos o maquinaria, está ligada a la fiabilidad de éstos, para lo cual se debe facilitar la accesibilidad para las reparaciones o las inspecciones y la obtención de información del estado de los elementos, así como tener un sistema de registro y análisis de defectos. Otro aspecto importante que no se debe olvidar es la utilización de la herramienta adecuada para poder realizar las reparaciones o ajustes necesarios. (González Ruíz, Agustín, *et. al* 2006:316).

Es importante que se tenga una guía o instrucciones de mantenimiento que incluya listas de inspección, normas de utilización, planos, etc., también que el personal cuente con la debida formación para realizar estos trabajos. (González Ruíz, Agustín, *et. al* 2006:317).

Antonio Creus Solé (2005:205), define la seguridad como “la probabilidad de que un sistema lleve a cabo sus funciones correctamente, o bien pase a una condición segura. Un sistema de seguridad genera una señal para mitigar o prever las consecuencias peligrosas...”

Planificación de programa de mantenimiento

“Las actuaciones de mantenimiento preventivo han de ser planificadas y programadas para garantizar que éste se llevará a efecto en el momento más adecuado para la empresa y con el conocimiento de todas las partes implicadas.” Es lo que dice Agustín González Ruíz, *et. al* (2006:218) también indica que se debe identificar con precisión, el departamento, local, instalación, equipo, pieza a comprobar, la actuación que requiere, así como la frecuencia con que se requiere el mantenimiento.

“Solo el hecho de que estemos contemplando como distribución o parámetros adecuados entre preventivos y correctivos un 60-40%, ya implicaría en sí mismo (de no existir métodos de predicción de fallos) que una importante parte de la jornada de nuestros agentes es en cierto modo imprevisible, pues está íntimamente asociada a la aleatoriedad del 40% de correctivo. Esto es, sin lugar a dudas, un reto importantísimo para la buena gestión de nuestro servicio, pero no debemos caer en la tentación de esgrimir y justificar la falta de programación de actividades y recursos, basándose en la aparición aleatoria de fallos y su hipotética imprevisibilidad, pues, como veremos y aunque supone un importante esfuerzo, podemos planificar y programar una significativa parte de las cargas de trabajo asociadas a averías.” Según lo expone Francisco Javier González Fernández (2005:393).

La planificación y programación de las actividades de mantenimiento se deberán hacer a largo plazo, es decir, tres o más años. En la que se tienen que tomar en cuenta todas las actividades globales preventivas, que un alto detalle, para poder realizar los presupuestos en los que se incorpore todas las necesidades de recursos humanos, materiales y financieros. Según sea el caso, de esos planes anuales se pasará a los planes mensuales, luego a los semanales hasta llegar a los planes diarios, en los que se detalla los procesos que deben realizarse para que se puedan analizar y luego tener una retroalimentación tanto para un historial de las instalaciones y maquinaria como para la revisión de los programas mensuales. Esto es lo que recomienda Francisco González (2005:394).

Capítulo 3

3.1. Planteamiento del problema

La sociedad, tiene a su cargo la administración de seis inmuebles, de los cuales es un inmueble de dos niveles ubicado en zona nueve que cuenta con el alquiler de quince oficinas y tres locales comerciales; un inmueble ubicado en zona diez que presta alquiler a cinco oficinas; un inmueble de dos niveles, ubicado en zona siete, utilizado para colegio y tres casas residenciales utilizadas para vivienda, una ubicada en zona quince y las otras dos ubicadas en zona dieciséis.

La inmobiliaria tiene la responsabilidad del buen funcionamiento de las instalaciones en los inmuebles para que los servicios de agua potable, alarma de seguridad, cámaras de seguridad, bombas de agua, motores de portones eléctricos, etcétera, funcionen correctamente, y para ello se tiene que tener presente que es necesario el mantenimiento constante de los inmuebles en general como pintura, drenajes, canales y drenajes de agua pluvial, electricidad, chapas de las puertas y portones de ingreso, limpieza de vidrios, ventanas y áreas comunes; como corredores, vestíbulo, gradas y otros.

En la actualidad la empresa ha tenido problemas en la prestación de los servicios, algunos por fallas en los equipos que dan el servicio, situación que ha provocado incomodidades a los clientes ya que en algunas ocasiones se han tenido que suspender algunos de los servicios que son vitales para los inquilinos, causando inconvenientes en general, retrasos, interrupción o suspensión temporal del servicio y en otras oportunidades traen riesgos muy altos; como es el caso del sistema de seguridad, que cuando falla la alarma, las cámaras de circuito cerrado, la computadora que graba los eventos, la chapa de alguna puerta, pueden generar inseguridad para las personas o mobiliario que se encuentran dentro de las oficinas arrendadas.

Adicional a ello esta situación hace que la empresa incurra en gastos extras y elevados costos por reparaciones que se tienen que hacer de emergencia, cambio de actividades no programadas a los empleados de mantenimiento y en algunas ocasiones contrataciones de personal extra o especializado para poder solventar las reparaciones que se requieren y con la rapidez necesaria para poder reanudar el funcionamiento normal de las instalaciones o equipos en la empresa.

Para poder restablecer los servicios, se ha tenido que comprar de nuevo los aparatos o accesorios necesarios, provocando inconvenientes a los clientes en sus actividades cotidianas, por la interrupción del servicio y que tienen que esperar a que se reanude el servicio durante el tiempo que se cambia el equipo o la pieza dañada, siendo estos servicios en algunas ocasiones, de suma importancia para el desempeño de sus actividades empresariales y profesionales.

Las reparaciones no programadas pueden provocar retrasos más prolongados, interrumpiendo o suspendiendo los servicios, que en algunas ocasiones puede ser un servicio básico, como el agua o la electricidad.

Estas interrupciones o suspensiones de los servicios, en algunas ocasiones, generan disgusto en los clientes, pues les provoca retrasos en sus actividades laborales.

Debido a la situación descrita anteriormente, se plantea la siguiente pregunta:

Pregunta de investigación

¿Cuál es el mantenimiento óptimo que debe proporcionar a las instalaciones y equipos la empresa “Inmobiliaria Los Altos”?

3.2. Objetivos de la práctica realizada

Objetivo general

- Determinar el tipo de mantenimiento óptimo que se debe proporcionar a las instalaciones y los equipos de la inmobiliaria.

Objetivos específicos

- Evaluar el plan de mantenimiento que actualmente implementa la empresa inmobiliaria.
- Establecer los efectos que ha causado en los inquilinos y en la empresa el procedimiento actual, así como el porcentaje de gastos de emergencia de mantenimiento que se realizan anualmente y la frecuencia de los mismos.

- Establecer un programa de mantenimiento que permita mejorar la calidad en la prestación de los servicios y minimizar los costos por reparaciones de emergencia.

3.3. Alcances y límites de la práctica

Alcances

Este estudio se realizó durante el mes de marzo del 2013, en el cual se logró que el Gerente General, proporcionara información acerca de las actividades de mantenimiento que se realizan actualmente en la inmobiliaria. En cuanto a la información del departamento de Contabilidad, no se tuvo la libertad de contar con toda la información financiera; se proporcionó únicamente la información que se ve involucrada en el estudio, con cierta dificultad por la confidencialidad de los datos. Los colaboradores del departamento de mantenimiento estuvieron dispuestos a proporcionar la información sobre las labores que ejecutan y responder las entrevistas que se les efectuaron, para poder recabar la información necesaria y realizar el análisis correspondiente de la situación.

Límites

Una de las limitantes fue obtener la información financiera de los costos de las reparaciones que se realizan de emergencia, por considerarla confidencial.

La información proporcionada por los colaboradores de mantenimiento puede que no sea del todo veraz, debido a que pensaron que la intención es despedirlos y contratar nuevo personal o que creyeron que se está evaluando el nivel de conocimiento o capacidad que tienen para realizar los trabajos correspondientes y se hayan sentido amenazados en el momento de la entrevista.

En el momento de recabar la información, los clientes no expusieron abiertamente todos los inconvenientes que les causan las fallas de los equipos que les dan algún tipo de servicio en las oficinas, por temor a que se les realice algún cargo extra en el futuro al implementar algún programa de mantenimiento preventivo.

3.4. Metodología aplicada en la práctica

Se recopiló la información necesaria requerida por medio de la observación, así como por medio de entrevistas de forma directa con las personas involucradas tanto colaboradores como clientes, por estar directamente relacionados en el trabajo y en el uso de los equipos e instalaciones.

Se utilizó una mezcla de tipos de investigación, pues como lo describe Hernández Sampieri (2010), en muchas de las investigaciones se utilizan dos o más tipos de investigación; se empieza con un tipo de investigación, de acuerdo al enfoque que se quiere dar a la investigación, luego se continua con otro tipo de investigación y en algunas ocasiones se finaliza con otro tipo de investigación, con el objetivo de ahondar en el tema lo más posible y de este modo describirlo de una manera clara.

Tipos de Investigación

Debido a que en la empresa se carece de estudios previos realizados con respecto al mantenimiento que proporciona, se determinó realizar una investigación exploratoria la cual es más flexible en su metodología y son más amplios y dispersos los estudios, comparados con los estudios de las investigaciones descriptivos o explicativos, pero se puede utilizar de base para continuar con una investigación descriptiva.

La investigación descriptiva tiene como propósito medir de manera independiente variables y luego medir con la mayor precisión posible cómo se relacionan dos o más variables entre sí; de esta manera, en algunas ocasiones pueden ofrecer la posibilidad de predicciones aunque sean elementales. Con esta información, se puede hacer un análisis de las variables que están involucradas en el estudio para poder describir los hallazgos con mayor exactitud.

La investigación explicativa es la que va a responder las causas de eventos que se muestran y se quieren estudiar; su interés se centra en explicar por qué ocurre y en qué condiciones ocurre, además de explicar por qué dos o más variables están relacionadas. Son más estructuradas que los otros tipos de investigación y proporcionan un sentido de entendimiento del fenómeno de referencia. Con la información recabada y teniendo datos más precisos se puede explicar si existe algún tipo de relación entre las variables que se están estudiando y por qué se relacionan

entre sí, así como en qué condiciones ocurren los fenómenos que se derivan de esas relaciones de dichas variables.

3.4.1.Sujetos

Las personas sujetas al estudio que se identificaron fueron todos los colaboradores que están relacionados con el tema, proporcionando el servicio y verificando el buen funcionamiento de todos los equipos e instalaciones, así como los que están involucrados con los desembolsos y las inversiones que se requieren; además todos los clientes que son quienes hacen uso de los servicios, los cuales se detallan a continuación:

Gerente general (1)

Contador general y asistente (2)

Encargado de mantenimiento y asistente de mantenimiento (3)

Clientes (24)

Muestra

Por el bajo número de personas involucradas en el estudio, no se utilizó un método estadístico para encontrar el tamaño de la muestra, sino que se consideró el universo, o sea el total de los sujetos de investigación para la aplicación del estudio.

Por lo que se entrevistó a treinta personas para el estudio, entre colaboradores y clientes.

3.4.2.Instrumentos

Dentro de los meses de octubre a diciembre del año 2,012 y de enero a marzo del año 2,013, se realizaron observaciones de las actividades de mantenimiento, así como de las condiciones en que se encontraban las instalaciones y los equipos que se hallan instalados en los inmuebles. Dentro de los instrumentos que se utilizaron se encuentran los siguientes:

Cédulas de observación que ayudaron a recabar toda la información necesaria para establecer las condiciones y el funcionamiento en que se encuentran los equipos e instalaciones de los

inmuebles. Por medio de estos instrumentos de investigación, se obtuvo la información sin interferir con las actividades de los colaboradores, además se realizó de manera flexible en cuanto a horario y lugar.

Cédulas de entrevista y cuestionarios que se realizaron a todos los colaboradores involucrados en el estudio para poder obtener la información necesaria para la investigación y que la información recabada pueda ayudar para encontrar áreas de mejora. Se utilizó una guía de preguntas, las cuales se efectuaron de forma amigable y clara, de esta manera el colaborador respondió de manera espontánea, tratando que la información que proporcionó fuera lo más apegado a la realidad y sin percibir que esta investigación represente una amenaza en sus actividades.

Cuestionarios que se realizaron a los clientes para poder determinar cuál es la percepción que ellos tienen en cuanto a las instalaciones y el funcionamiento de los equipos que se encuentran instalados en los inmuebles.

3.4.3.Procedimiento

Cumpliendo con los lineamientos que se proporcionan en la guía para la realización de la Práctica Empresarial Dirigida PED, se siguió el procedimiento que de manera gráfica se puede apreciar en el cronograma del anexo No. 1, y que se detalla a continuación:

- Se eligió la empresa “Inmobiliaria Los Altos”, del sector privado y que se dedica a la prestación de servicios en el área de bienes raíces.
- Se realizó un diagnóstico de la problemática que se presenta en el departamento de mantenimiento.
- Con la información recopilada por medio de los instrumentos utilizados, se obtuvo información específica que ayudó a realizar un análisis de la situación actual y realizar el análisis FODA.
- Con base en la problemática, se seleccionó el título de la práctica empresarial dirigida y luego se procedió a plantear el objetivo general y los específicos.
- Se construyó una tabla de variables, en la cual se establecen los indicadores que se derivan de la variable de investigación.

- Definido el tema se procedió a construir el marco teórico, el cual ayudó a sustentar con una base teórica el análisis de la investigación.
- Se definieron los alcances y límites del estudio, así como los sujetos de la investigación, considerándose el universo para la aplicación del estudio, por el bajo número de personas involucradas.
- Se construyeron los instrumentos que facilitaron la recopilación de información en el trabajo de campo, ajustándose a responder las preguntas según los indicadores y los objetivos establecidos.
- Se realizó el trabajo de campo y la aplicación de los instrumentos, así como las guías de observación y las entrevistas, que ayudaron a recabar información relacionada con la investigación.
- Se presentó los resultados de manera que facilitan el análisis y la interpretación de datos de una forma gráfica y visual.
- Se analizaron los resultados haciendo una comparación del marco teórico con los resultados obtenidos en la investigación de campo.
- Se presentaron las conclusiones, las que responden a cada objetivo planteado.
- Se presentó una propuesta de un programa de mantenimiento preventivo con el que se pretende mejorar el funcionamiento de las instalaciones y los equipos en general, mejorar el rendimiento en las actividades que realiza el departamento de mantenimiento, así como disminuir los costos en reparaciones que se realizan por emergencia.

Aportes esperados

Se espera que el presente estudio aporte beneficios administrativos y de carácter profesional para diversos grupos, dentro de los cuales se encuentran:

Personal

Como herramienta administrativa que contribuya en la planeación de programas de mantenimiento preventivo y las actividades de los colaboradores.

Empresa

Para la empresa resultará en un beneficio al momento de brindar un servicio de mejor calidad de los equipos y sus instalaciones para sus clientes, reducir costos, así como minimizar tiempo de falla de los equipos e instalaciones y hacer más eficiente el tiempo de las actividades de los colaboradores.

Universidad

De esta manera se pone de manifiesto el nivel de educación superior que se imparte en la Universidad Panamericana, creando de esta manera aceptación en la población estudiantil que busca un centro de estudios a nivel superior de calidad.

País

Porque de esta manera los servicios que se brindan serán de mejor calidad y las empresas o profesionales que hacen uso de ellos y de los espacios de los inmuebles, podrán realizar sus actividades de una manera más eficiente, que contribuyen a la economía y desarrollo del país.

Estudiantes

Que sirva como un documento de consulta en la resolución de problemas que estén relacionados con la planificación de un programa de mantenimiento preventivo.

Futuro profesional

Ganar experiencia en la elaboración de este tipo de trabajos, así como satisfacer las necesidades de personas y empresas quienes pueden confiar en la capacidad de los profesionales que efectúan las investigaciones.

Capítulo 4

4.1. Presentación de resultados

Resultados de entrevistas

Ilustración No. 4.

Tabla 3. Matriz de sentido entrevista con Gerente General.

Matriz de Sentido		
Instrumento	Entrevistado	Elemento de estudio
Entrevista	Gerente General de la empresa	Planeación de programas de mantenimiento preventivo
Preguntas		Respuestas
¿En la actualidad el mantenimiento realizado es preventivo o correctivo?		En un 80% es correctivo y un 20% preventivo.
¿Con qué frecuencia se realiza el mantenimiento?		Permanentemente se hace mantenimiento, ya sea correctivo o preventivo.
A su criterio ¿qué áreas son las que tienen más incidencias de fallas?		Los techos o canales, las instalaciones de agua, y luego la parte de instalaciones eléctricas.
¿Qué instalaciones o equipos requieren mejoras o mantenimiento preventivo para evitar fallas?		Principalmente las bombas de agua, techos o canales, y los motores eléctricos de los portones.
¿Implementaría algún tipo de mantenimiento preventivo para mejorar el funcionamiento y alargar la vida útil de los equipos e instalaciones?		Por supuesto que sí, pues es necesario dar mantenimiento preventivo a las bombas de agua, motores eléctricos de portones, techos o canales. Una de las limitaciones es la parte financiera, pues se requiere de recursos financieros, que en algunas ocasiones se tienen que destinar para otros fines, según sean las necesidades de la empresa.

Preguntas	Respuestas
¿Qué efectos causa a los inquilinos los problemas de mantenimiento?	Causaría efectos desfavorables para la empresa, pues si no tienen agua o electricidad, se van del edificio y buscan otro lugar que les proporcione los servicios básicos para realizar sus actividades.
¿Cuáles son las principales quejas de los inquilinos en el área de mantenimiento?	En general, el mantenimiento es bastante bueno, se trata de dar solución a los problemas de manera inmediata. Las áreas que dan más problema y de las cuales principalmente se reciben las quejas, es cuando las bombas de agua dejan de funcionar; pero los clientes se quedan sin agua por un período de 5 horas, lo cual no ocurre con mucha frecuencia, esto pasa muy pocas veces, diría que ha pasado 1 vez en 5 años. Tratamos de actuar con rapidez para mantener la clientela.
¿Qué sugerencias daría para evitar fallas en los equipos o instalaciones del edificio?	Con los techos o canales un mantenimiento preventivo antes de las lluvias. En las bombas de agua se tienen que mantener secos y drenados los lugares donde están instaladas. A las instalaciones eléctricas se debe hacer una inspección ocular en puntos de contacto de abastecimiento de energía para evitar sobre cargas o cortos circuitos.

Fuente: Elaboración propia, abril 2,013.

Ilustración No. 5.

Tabla 4. Matriz de sentido entrevista con Jefe del Departamento de Mantenimiento.

Matriz de Sentido		
Instrumento	Entrevistado	Elemento de estudio
Entrevista	Jefe de Mantenimiento	Planeación de programas de mantenimiento preventivo

Preguntas	Respuestas
¿En la actualidad el mantenimiento realizado, es preventivo o correctivo?	Correctivo.
¿Con qué frecuencia se realiza el mantenimiento?	Cuando surge alguna falla y es necesario hacer la reparación.
A su criterio ¿qué áreas son las que tienen más incidencias de fallas?	Bomba de agua, chapas, alarma, motores de portones eléctricos.
¿Qué instalaciones o equipos requieren mejoras o mantenimiento preventivo para evitar fallas?	Todas las instalaciones y equipos.
¿Implementaría algún tipo de mantenimiento preventivo para mejorar el funcionamiento y alargar la vida útil de los equipos e instalaciones?	Podría ser una buena estrategia para mejorar el funcionamiento de los equipos.
¿Qué efectos causa a los inquilinos los problemas de mantenimiento?	Inseguridad, o retrasos en sus actividades, dependiendo el lugar donde surge la falla.
¿Cuáles son las principales quejas de los inquilinos en el área de mantenimiento?	En la alarma, bomba de agua, chapas.
¿Qué sugerencias daría para evitar fallas en los equipos o instalaciones del edificio?	Algún monitoreo y darle mantenimiento preventivo para mejorar su funcionamiento.

Fuente: Elaboración propia, abril 2,013.

Ilustración No. 6.

Tabla 5. Matriz de sentido entrevista con Jefe del Departamento de Contabilidad.

Matriz de Sentido		
Instrumento	Entrevistado	Elemento de estudio
Entrevista	Jefe de Contabilidad	Planeación de programas de mantenimiento preventivo
Preguntas		Respuestas
¿En la actualidad el mantenimiento realizado, es preventivo o correctivo?		Correctivo.
¿Con qué frecuencia se realiza el mantenimiento?		El correctivo muy frecuentemente, el preventivo creo que muy eventualmente.
A su criterio ¿qué áreas son las que tienen más incidencias de fallas?		Alarma, bomba de agua, motores de protones, chapas de las puertas.
¿Qué instalaciones o equipos requieren mejoras o mantenimiento preventivo para evitar fallas?		Yo creo que a todas sería conveniente proporcionarles mantenimiento preventivo.
¿Implementaría algún tipo de mantenimiento preventivo para mejorar el funcionamiento y alargar la vida útil de los equipos e instalaciones?		Si estuviera la decisión en mis manos, sí lo haría, porque minimizaría costos de reparaciones.
¿Qué efectos causa a los inquilinos los problemas de mantenimiento?		Incomodidades para desempeñar sus labores, por el mal funcionamiento de algún equipo o instalación.
¿Cuáles son las principales quejas de los inquilinos en el área de mantenimiento?		Que se suspende el servicio que presta el equipo dañado.
¿Qué sugerencias daría para evitar fallas en los equipos o instalaciones del edificio?		Que con cierta frecuencia se proporcione mantenimiento a esos equipos y a las instalaciones.

Fuente: Elaboración propia, abril 2,013.

Resultados de guía de observación

Ilustración No. 7.

Tabla 6. Guía de observación 1.

Equipo	Áreas que han requerido mantenimiento	Tipo de mantenimiento proporcionado	¿Cuáles tienen mayor incidencia de falla?
Alarma	Consola, 2 sirenas, 4 sensores de contacto, cableado de 2 sectores	Correctivo	3 a 4 veces al año.
Cámaras	2 cámaras, una exterior una interior.	Correctivo	1 vez al año.
Bomba de agua	Interruptor, sensores de llenado y vaciado de cisternas.	Correctivo	2 veces al año.
Chapas, puertas y portones	1 Motor eléctrico de portón, 3 chapas.	Correctivo 3 veces y Preventivo 1 vez	4 a 5 veces al año.
Techo o canales	Láminas, bajadas de agua pluvial, canales.	Correctivo 1 vez y Preventivo 1 vez	3 a 4 veces al año.
Instalaciones de agua	6 chorros, 4 inodoros, 1 contador de agua.	Correctivo	3 a 4 veces al año.
Instalaciones eléctricas	Cambio de 7 focos, cambio de 3 tomacorrientes. revisión de 2 flipones,	Correctivo	2 veces al año.
Instalaciones de Teléfono o internet	Cableado de red, router.	Correctivo	3 veces al año.

Fuente: Elaboración propia, abril 2,013.

Ilustración No. 8.

Tabla 7. Guía de observación 2

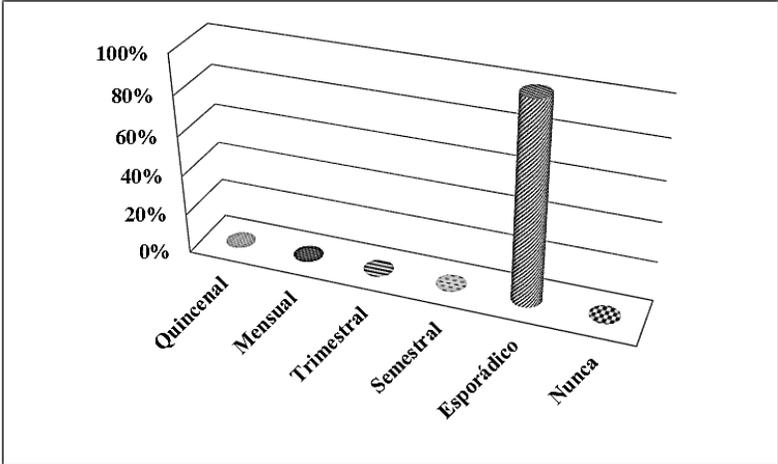
Equipo	Tiempo promedio de suspensión del servicio	¿Qué equipo se ha cambiado por falla irreparable?	¿Quién ha realizado esas reparaciones?
Alarma	más de 1 semana	4 sensores de contacto, 2 sirenas, cableado.	Personal externo
Cámaras	más de 1 semana	1 cámara exterior.	Personal Interno
Bomba de agua	3 a 5 días	Cambio de interruptor.	Personal externo
Chapas, puertas y portones	1 a 2 días	2 chapas.	Personal externo
Techo o canales	1 a 2 días		Personal Interno
Instalaciones de agua	3 a 5 días	4 chorros, 2 árboles de abasto de inodoros, 3 sapitos de inodoro.	Personal Interno
Instalaciones eléctricas	1 a 2 días	1 flipón, 3 tomacorrientes, 7 focos.	Personal interno
Instalaciones de Teléfono o internet	3 a 5 días	1 router	Personal externo

Fuente: Elaboración propia, abril 2,013.

Resultados de cuestionario a empleados.

Ilustración No. 9.

Gráfica 1. Frecuencia de mantenimiento preventivo a equipos.

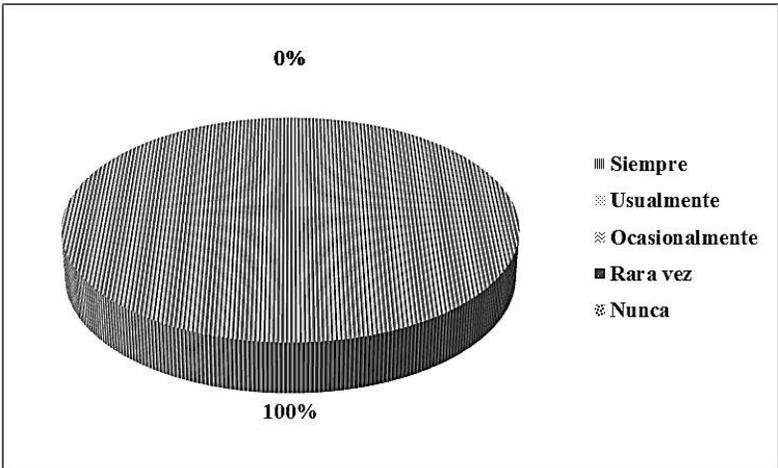


Fuente: Elaboración propia, marzo 2,013.

Todos los colaboradores entrevistados coinciden que el mantenimiento preventivo se brinda de forma esporádica a los equipos.

Ilustración No. 10.

Gráfica 2. Suministro de herramientas para reparaciones.

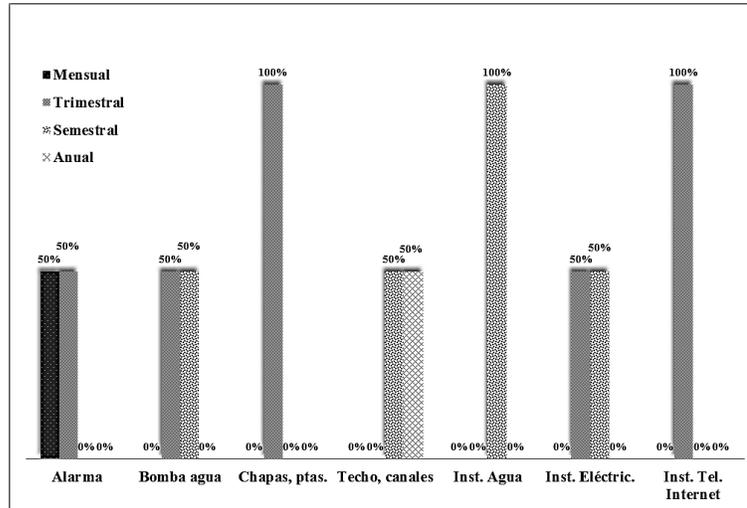


Fuente: Elaboración propia, marzo 2,013.

Siempre se les provee de las herramientas necesarias y adecuadas que necesitan los empleados para realizar las reparaciones que surgen en los equipos o las instalaciones de los inmuebles.

Ilustración No. 11.

Gráfica 3. Frecuencia de falla en equipos o instalaciones.

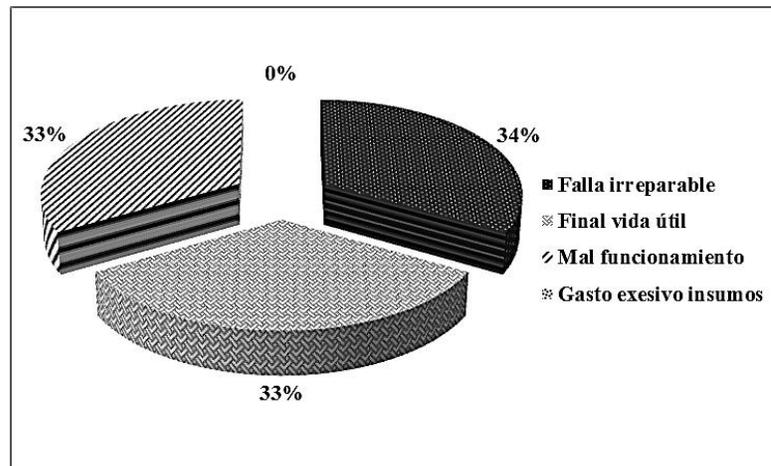


Fuente: Elaboración propia, marzo 2,013.

La alarma es uno de los equipos que presentan fallas con mayor frecuencia, la bomba de agua, las chapas, puertas o portones eléctricos y las instalaciones de teléfono o internet. Mientras que las instalaciones de agua, tienen una menor frecuencia de fallas.

Ilustración No. 12.

Gráfica 4. Causas de remplazo de equipos o instalaciones.

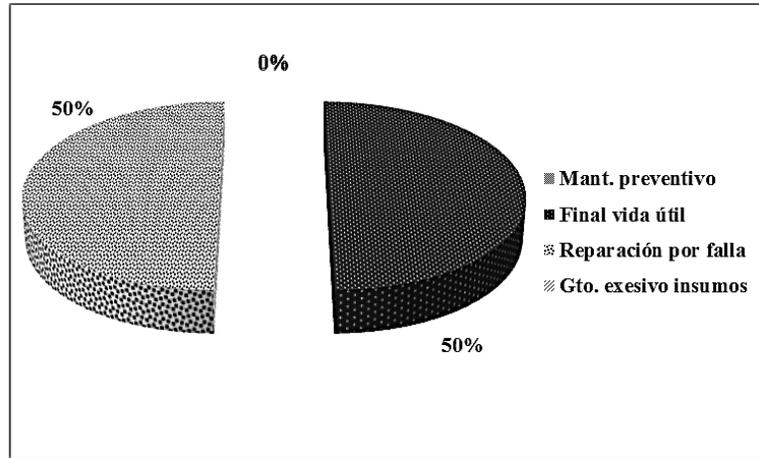


Fuente: Elaboración propia, marzo 2,013.

Las tres principales causas de remplazo de equipos o instalaciones, se han debido básicamente a falla irreparable, final de vida útil y un mal funcionamiento de éstos.

Ilustración No. 13.

Gráfica 5. Causas de suspensión de servicio de equipos o instalaciones.

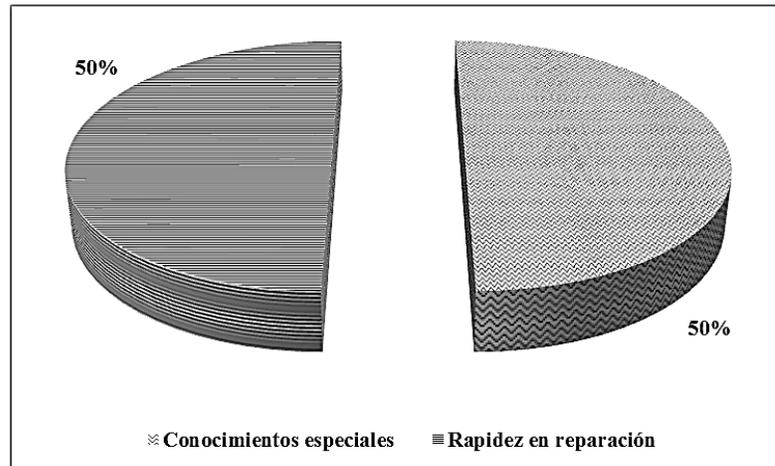


Fuente: Elaboración propia, marzo 2,013.

Las causas de suspensión del servicio que prestan algunos equipos o instalaciones en los inmuebles, estuvo dividida entre los que consideran que ha sido por el final de la vida útil de equipos e instalaciones y otros piensan que por las reparaciones debido a fallas.

Ilustración No. 14.

Gráfica 6. Principales causas de contratación de mano de obra externa.

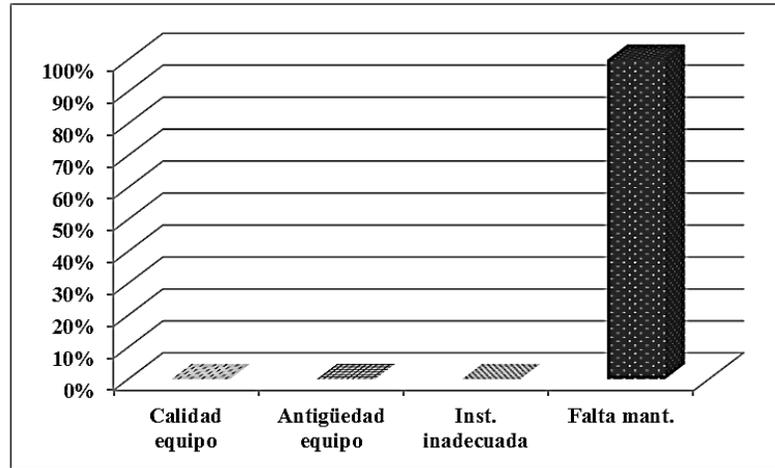


Fuente: Elaboración propia, marzo 2,013.

Las dos principales causas por las que se ha tenido que contratar mano de obra externa para algunas de las reparaciones, están divididas equitativamente en las que necesitan conocimientos especiales para realizar el trabajo y a la rapidez con que se necesitan realizar las reparaciones.

Ilustración No. 15.

Gráfica 7. Principales causas de mal funcionamiento de equipos.

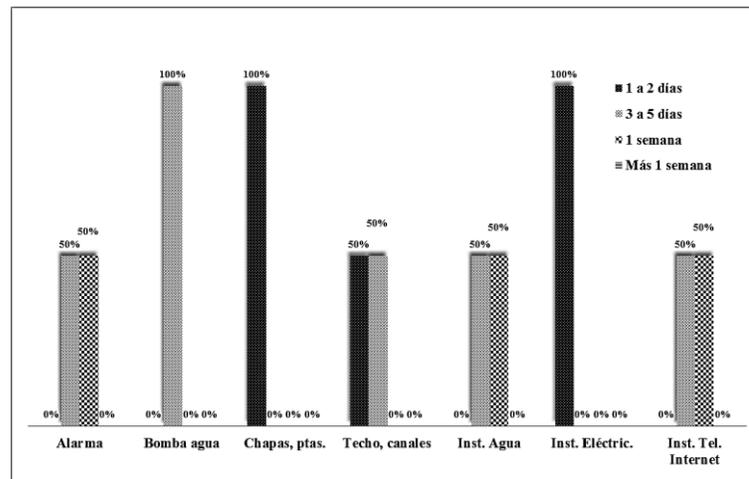


Fuente: Elaboración propia, marzo 2,013.

La causa principal del mal funcionamiento de los equipos y de las instalaciones en los inmuebles, se debe a la falta de mantenimiento en éstos.

Ilustración No. 16.

Gráfica 8. Tiempo promedio de suspensión de servicios.

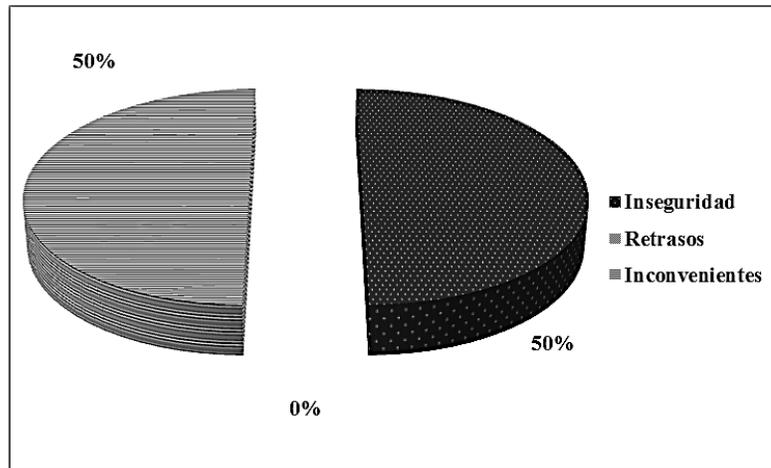


Fuente: Elaboración propia, marzo 2,013.

Las chapas, puertas o motores de los portones eléctricos, e instalaciones eléctricas tienen un menor tiempo de suspensión, así como los techos o canales. Por otro lado, la bomba de agua e instalaciones de agua suspende por más tiempo el servicio, con un promedio de tres a cinco días y la alarma, e instalaciones de teléfono o internet, en promedio suspenden por una semana.

Ilustración No. 17.

Gráfica 9. Problemas que desencadenan las fallas.

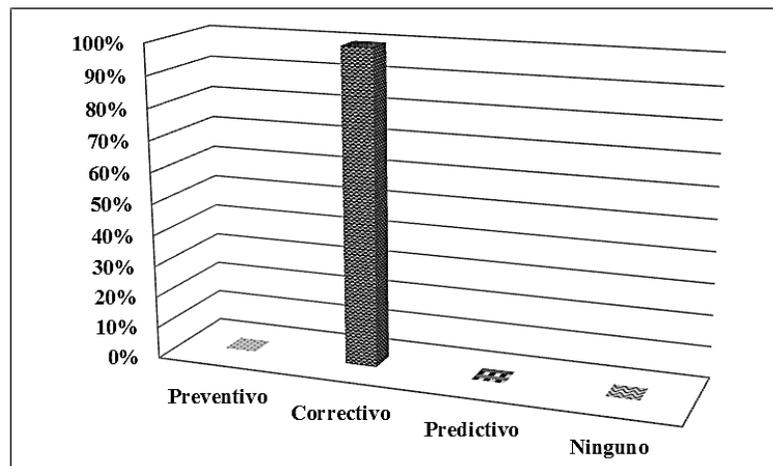


Fuente: Elaboración propia, marzo 2,013.

La inseguridad y los inconvenientes en general son los dos problemas que desencadenan las fallas en los equipos o instalaciones.

Ilustración No. 18.

Gráfica 10. Mantenimiento proporcionado actualmente.

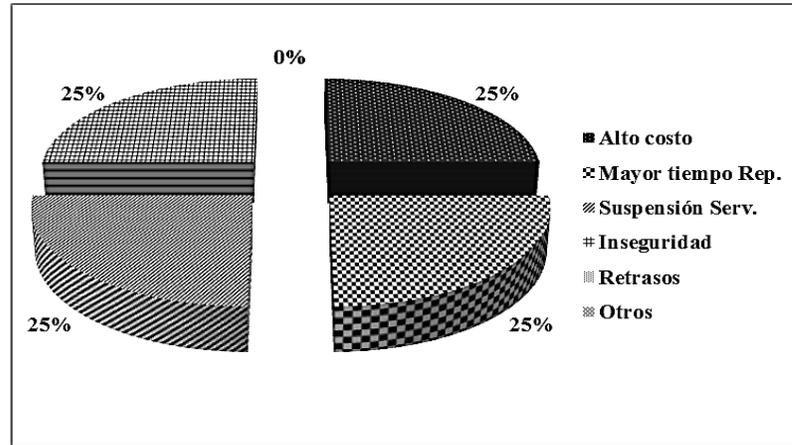


Fuente: Elaboración propia marzo 2,013.

El tipo de mantenimiento que se proporciona a los equipos o instalaciones en la actualidad es un mantenimiento correctivo, es decir cuando surge la falla y se hace necesaria la reparación de forma urgente.

Ilustración No. 19.

Gráfica 11. Consecuencias que provocan las reparaciones de emergencia.



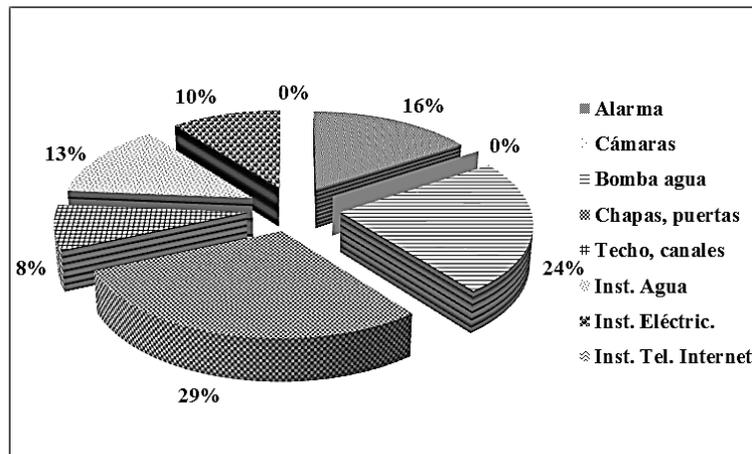
Fuente: Elaboración propia, marzo 2,013.

Las consecuencias que provocan las reparaciones de emergencia están equitativamente divididas entre los altos costos, mayor tiempo de reparación, suspensión de servicios e inseguridad.

Resultados de cuestionario a clientes.

Ilustración No. 20.

Gráfica 12. Fallas que provocan mayores inconvenientes.

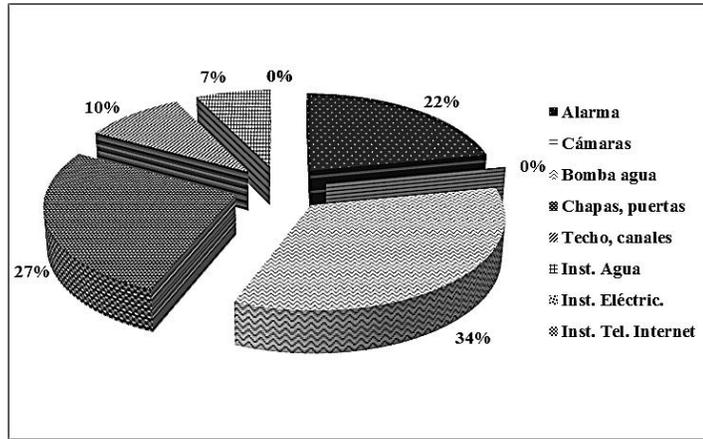


Fuente: Elaboración propia, marzo 2,013.

Las fallas que les provocan mayores inconvenientes son las chapas, puertas y portones y la bomba de agua con mayores porcentajes, luego la alarma y las instalaciones de agua, por último con porcentajes más bajos instalaciones eléctricas, techos y canales.

Ilustración No. 21.

Gráfica 13. Fallas durante los últimos seis meses.

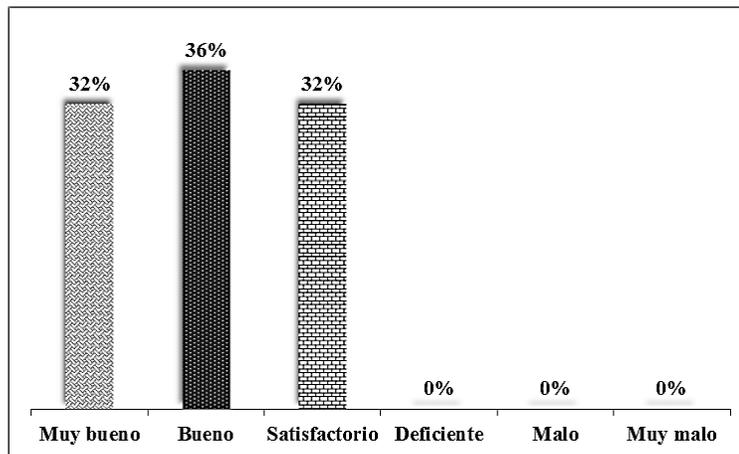


Fuente: Elaboración propia, marzo 2,013.

La bomba de agua ha presentado fallas durante los últimos seis meses; así como las chapas, puertas o motores eléctricos de los portones; otro porcentaje considerable de clientes, informaron que la alarma.

Ilustración No. 22.

Gráfica 14. Tiempo de respuesta para las reparaciones.

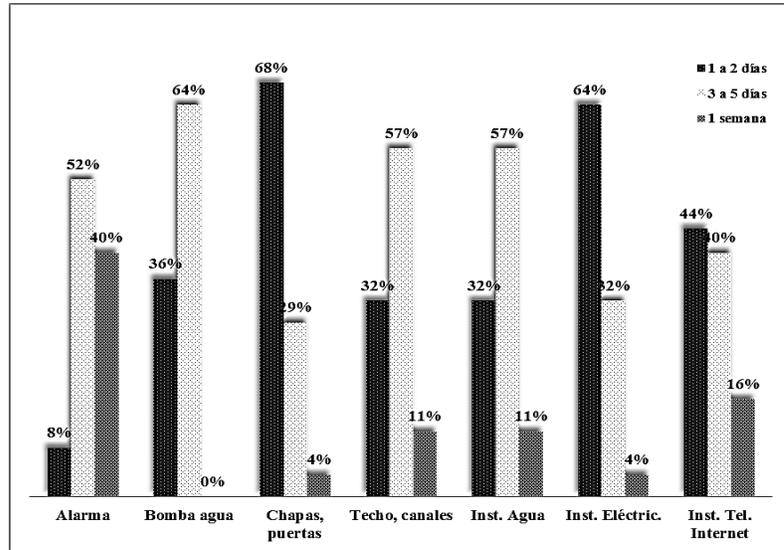


Fuente: Elaboración propia, marzo 2,013.

La opinión de los clientes del tiempo de respuesta estuvo dividida equitativamente dentro de los que consideran bueno, otros que lo consideran muy bueno y los que piensan que es satisfactorio.

Ilustración No. 23.

Gráfica 15. Tiempo promedio en restablecer el funcionamiento de equipos.

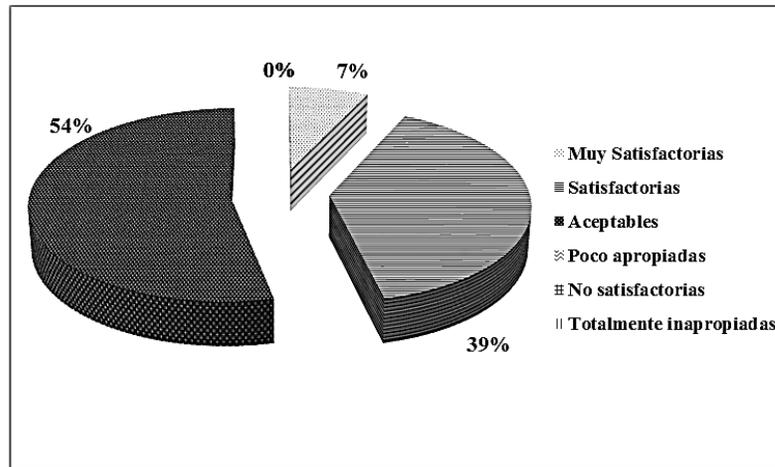


Fuente: Elaboración propia, marzo 2,013.

El funcionamiento de chapas, puertas y motores eléctricos de portones e instalaciones eléctricas se restablecen en menor tiempo. La bomba de agua, techos o canales y las instalaciones de agua entre tres a cinco días. Mientras que la alarma en promedio como una semana.

Ilustración No. 24.

Gráfica 16. Estado físico de equipos e instalaciones.

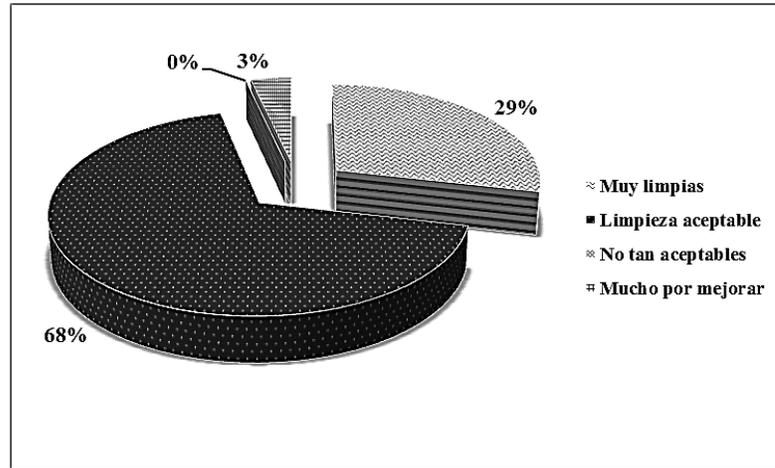


Fuente: Elaboración propia, marzo 2,013.

El estado físico de equipos instalados e instalaciones, en su mayoría los consideran aceptables, más de un tercio lo consideran satisfactorio y un porcentaje bajo muy satisfactorio.

Ilustración No. 25.

Gráfica 17. Higiene de las instalaciones en general de los inmuebles.

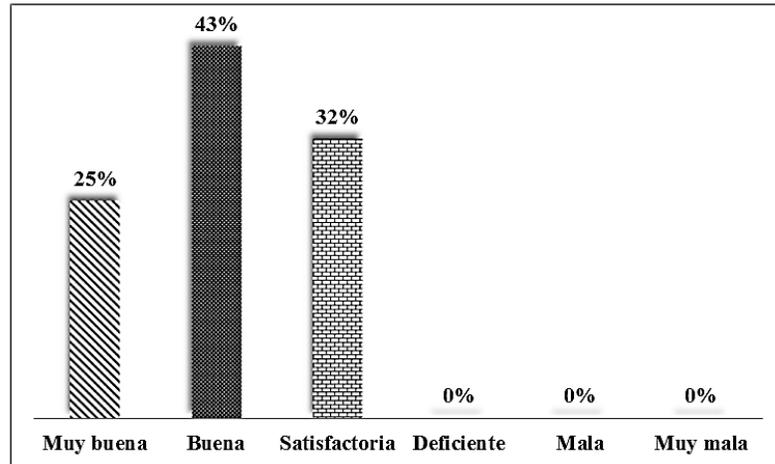


Fuente: Elaboración propia, marzo 2,013.

Un gran porcentaje de los clientes, indicó que consideran que la higiene en las instalaciones de los inmuebles es aceptable, otros expresaron que son muy limpias.

Ilustración No. 26.

Gráfica 18. Calidad técnica del personal de mantenimiento.



Fuente: Elaboración propia, marzo 2,013.

La mayoría de los clientes consideran que la calidad técnica del personal de mantenimiento es buena, otro buen porcentaje indicó que es satisfactoria y otro porcentaje menor informó que piensan que es muy buena.

Capítulo 5

5.1. Análisis e interpretación de resultados

En la actualidad el mantenimiento no se limita a “mantener las máquinas andando y gastar poco dinero para lograrlo”, sino que se le llama “estrategias para el manejo adecuado de los activos físicos” o “mantenimiento centrado en confiabilidad”, que busca un mantenimiento confiable, costo eficaz, con atención a la seguridad y al medio ambiente, a la calidad de productos y servicios y al uso racional de recursos (humanos, energéticos, materiales, financieros), según indica Enrique Herrscher, *et. al* (2009:193). En la investigación realizada la inmobiliaria no lleva a cabo el mantenimiento bajo este concepto ya que según los datos recabados en la investigación de campo, el tipo de mantenimiento que se brinda a los equipos e instalaciones de la sociedad es de tipo correctivo, el cual se proporciona, en la mayoría de las ocasiones, en el momento que surge la falla.

El mantenimiento preventivo es un procedimiento de cuidados que se brinda a los equipos o máquinas para minimizar posibles emergencias que pueden acontecer en los componentes de los cuales se espera una larga vida útil, según lo describe Calloni (2007:19). Debido a lo anterior se puede deducir que todas las instalaciones y equipos instalados en los inmuebles requieren de un mantenimiento preventivo, para poder evitar las fallas y la suspensión de los servicios que prestan, así como extender la vida útil de los equipos e instalaciones o sus componentes, para lo cual se sugiere la implementación de un programa de mantenimiento preventivo.

Juan Carlos Calloni, (2007:18) dice que el mantenimiento correctivo es simple e inevitable el cual consiste en reparar la rotura producida. Este tipo de mantenimiento presenta diversos inconvenientes, tanto para clientes como para la empresa, dentro de los que se puede mencionar la inseguridad en el funcionamiento de las chapas, puertas, motores eléctricos de portones o alarmas especialmente, pues no se puede detectar la falla, la cual puede ocurrir de manera imprevista e inoportuna. Además puede aumentar la magnitud de la rotura, es decir, que la falla puede provocar un daño más grave al no detectar el verdadero problema con anticipación. Debido a esto, puede provocar un alto costo para la empresa en reparaciones y mano de obra,

pues se requiere de personal calificado y de forma inmediata en cualquier momento que ocurre el desperfecto. Las quejas de falla, mal funcionamiento o inconvenientes provocados por equipos, que los colaboradores entrevistados reciben con más frecuencia por parte de los clientes es en la alarma, las bombas de agua de las cisternas, así como en chapas, puertas o motores eléctricos de los portones; lo cual expresaron que les provoca inseguridad para las personas y mobiliario, inconvenientes en general en la suspensión de los servicios y en algunas ocasiones retrasos en sus actividades cotidianas.

Para poder proporcionar un servicio de calidad y evitando lo más posible retrasos o la interrupción de los servicios, es conveniente monitorear de forma constante o proporcionar con cierta frecuencia un mantenimiento preventivo a todas las instalaciones y equipos instalados en los inmuebles, representando algunas ventajas frente a los otros tipos de mantenimiento, pues se puede programar con anticipación, lo cual reduce los imprevistos en el funcionamiento de la máquina, además de programar otras actividades como una lubricación o ajuste mientras se cambia algún componente, reduciendo el tiempo de suspensión del servicio, según describe Francisco Sánchez Marín, *et. al* (2006:12).

De acuerdo a las observaciones realizadas durante los últimos meses se pudo observar que todas las instalaciones han requerido de algún tipo de mantenimiento, correctivo principalmente y eventualmente preventivo en algunas instalaciones. Las áreas con mayor incidencia de fallas son las chapas, puertas y motores eléctricos de los portones, lo cual por el uso constante que tienen estas áreas se podría decir que se deterioran con mayor rapidez que otros componentes, a lo cual se podría llamar un patrón estándar o más conocido como “vida útil” de la maquinaria o equipos o sus componentes, que aumenta la probabilidad de falla conforme transcurre más tiempo de funcionamiento, según explica Enrique Herrscher, *et. al* (2009:196).

Poner de nuevo en funcionamiento los equipos o sistemas dentro de un tiempo promedio, para que continúen dando servicio es lo que se denomina mantenibilidad, según lo indica Antonio Creus Solé (2005:95). En la observación realizada se pudo comprobar que las instalaciones como las chapas, puertas y motores eléctricos de los portones, los techos o canales, así como las instalaciones eléctricas a pesar que son algunas de las áreas que tienen mayor incidencia de falla

tienen un promedio de uno a dos días en poner de nuevo en funcionamiento los equipo o instalaciones y que éstos continúen dando servicio.

“Las actuaciones de mantenimiento preventivo han de ser planificadas y programadas para garantizar que éste se llevará a efecto en el momento más adecuado para la empresa y con el conocimiento de todas las partes implicadas.” Es lo que dice Agustín González Ruíz, *et. al* (2006:218) respecto de la planificación del mantenimiento, así también indica que se debe identificar con precisión, el departamento, local, instalación, equipo, pieza a comprobar, la actuación que requiere, así como la frecuencia. En el caso de fallas en las chapas, puertas o motores eléctricos de los portones y la alarma, que eleva el riesgo de inseguridad, se debe tomar en consideración la frecuencia con que se debe proporcionar mantenimiento preventivo a estas áreas y el momento más adecuado que no afecte las actividades de los clientes.

El mantenimiento preventivo “tiene por objeto evitar que se produzcan daños o deterioros en locales, instalaciones o equipos a través de una comprobación, y en su caso actuación periódica de determinadas zonas o elementos.” Es la definición que presenta Agustín González Ruíz, *et. al* (2006:218), además indica que puede darse por normas establecidas por el fabricante para garantizar el adecuado funcionamiento del equipo o instalación, en otros casos se puede dar por exigencia reglamentaria o por una decisión corporativa, basados en evitar situaciones críticas que pudieran generar la falta del remplazo de los componentes. En cualquiera de los casos, requiere de una planificación y una programación de las actividades para poder hacer el proceso con la mayor eficacia y minimizando la influencia negativa que se pueda generar. Algunas de las instalaciones o equipos de los inmuebles han requerido que se remplace el equipo o algún componente por falla irreparable o por fin de vida útil. Los trabajos requeridos se han realizado por personal externo, cuando se requiere conocimientos especiales y en otros de los casos cuando se requiere una pronta intervención para poder realizar las reparaciones de forma inmediata y evitar esas situaciones críticas de las que habla Agustín González Ruíz.

La definición que da Eduardo Briceño, *et. al* (2008:51), sobre mantenimiento es: “la actividad ordenada, planificada y permanente a fin de mantener en óptimas condiciones de funcionamiento toda la maquinaria, equipos o instalaciones”. En la investigación realizada se comprobó que el

mantenimiento que se proporciona de forma permanente a los equipos e instalaciones es de tipo correctivo. El mantenimiento preventivo se brinda esporádicamente y sólo en algunas áreas.

En muchas de las ocasiones la seguridad está ligada con el mantenimiento, porque algunas veces deriva en accidentes. Cuando los procesos y tareas son de rutina y están bien definidas y descritas y enseñados y aprendidos estos procesos, hay menos probabilidad de accidentes. Por otro lado si se realizan actividades de mantenimiento no programadas, en algunas ocasiones esto requiere hasta de cierta improvisación, lo que produce los accidentes. Entonces, esas actividades de mantenimiento innecesario aumenta los costos, así como los riesgos y por lo mismo reduce la confiabilidad de las operaciones que realizan las máquinas y equipos, como lo hace ver Enrique Herrscher, *et. al* (2009:191). Según los resultados de la investigación, estas fallas o suspensión en los servicios provocan inconvenientes a los clientes, a los colaboradores y a la empresa, porque se elevan los costos al hacer reparaciones de emergencia, llegando hasta un veinticinco por ciento de los gastos totales de la empresa, solamente de ese rubro, lo cual afecta financieramente a la organización. Así también, se requiere mayor tiempo para hacer las reparaciones, porque el daño sufrido es mayor, por lo mismo se suspende el servicio por un tiempo más prolongado y provoca inseguridad para los clientes.

La disponibilidad la describe Antonio Creus Solé (2005:101) como: “la probabilidad de un sistema de estar en condiciones de funcionamiento en el menor tiempo posible”. Los resultados de la investigación indican que el tiempo de respuesta para las reparaciones en la mayoría de instalaciones y equipos instalados es bueno o muy bueno, pues el funcionamiento se restablece en el menor tiempo posible.

Se conoce como confiabilidad o fiabilidad a la probabilidad de un buen funcionamiento. Alberto Sols, indica “que algo o alguien es fiable si podemos confiar en él o ello. Asociamos fiabilidad a la capacidad de depender con seguridad de algo o alguien.” Más de la mitad de los clientes consideran que el estado físico de los equipos instalados y de las instalaciones es aceptable, más de un tercio consideran que es satisfactorio, mientras que un porcentaje bajo piensa que el estado físico de los equipos instalados y de las instalaciones en general, es muy satisfactorio.

Según cita Antonio Creus Solé (2005:95), una definición de mantenibilidad dada por el departamento de la defensa de los Estados Unidos: “Conjunto de características y factores de diseño de un equipo que permite que su mantenimiento sea cumplimentado por personal de cualificación normal, dentro de una gama de tiempos límite cuyo valor medio corresponde a los tiempos invertidos en las operaciones de mantenimiento consideradas como prácticas estándares.” En los resultados obtenidos, más de un tercio de los clientes indicaron que piensan que la calidad técnica del personal de mantenimiento es buena, otro tercio consideran que la calidad técnica es satisfactoria y un cuarto de los clientes informó que piensan que la calidad técnica del personal de mantenimiento es muy buena. En algunos casos se tiene que contratar mano de obra externa, de lo cual la mitad de los colaboradores entrevistados piensan que estas contrataciones de mano de obra externa es debido a los conocimientos especiales que se requieren y la otra mitad piensa que es debido a la rapidez con que se tienen que realizar las reparaciones o remplazos para que los servicios puedan seguir funcionando y que se suspenda el servicio el menor tiempo posible.

Conclusiones

1. Se determinó que el tipo de mantenimiento óptimo que la inmobiliaria debe brindar a las instalaciones y equipos es de tipo preventivo, para evitar los inconvenientes que causa a los inquilinos, empresa y colaboradores el procedimiento actual.
2. Al evaluar el plan de mantenimiento que la inmobiliaria actualmente implementa, se determinó que es de tipo correctivo al reparar los equipos e instalaciones cuando ya han fallado y esto provoca altos costos en las reparaciones, inconvenientes a los clientes, suspensión de los servicios, retraso de las actividades laborales y en algunas ocasiones hasta el remplazo de equipos.
3. La falta de mantenimiento preventivo causa un efecto negativo en los inquilinos como lo son inseguridad y desconfianza por los riesgos que conlleva el mal funcionamiento de algunas áreas. Así mismo les provoca retrasos en sus actividades cotidianas y molestias en general la falta o suspensión de los servicios de los equipos. Y para la empresa altos costos en reparaciones y remplazos de equipos o accesorios, llegando a un promedio del veinticinco por ciento en los últimos tres años del total de gastos, solamente de ese rubro, pues el mantenimiento que se proporciona permanentemente es de tipo correctivo.
4. Con base en los resultados de la investigación realizada, se propone:
 - a. Implementar un programa de actividades de mantenimiento preventivo para los equipos e instalaciones de la inmobiliaria, con el fin de mejorar la calidad en la prestación de los servicios, así como minimizar las fallas y los costos por reparaciones de emergencia.
 - b. Asignar un presupuesto económico complementario para:
 - 1°. Revisión completa de todos los equipos e instalaciones de los inmuebles e identificar qué reparaciones deben realizarse con su respectiva prioridad (inmediata, media, baja).
 - 2°. Ejecutar las reparaciones con prioridad inmediata con personal contratado de forma temporal.
 - 3°. Ejecutar las reparaciones con prioridad media y baja con el personal operativo de planta.

Propuesta

Justificación:

La prestación de los servicios que brindan los equipos y la calidad del funcionamiento de esos servicios que prestan los equipos e instalaciones en los inmuebles, tiene una gran importancia para la empresa. Proporcionándole un mantenimiento preventivo a esas instalaciones y equipos, se busca minimizar los inconvenientes que puedan provocar las fallas en los equipos o la interrupción de los servicios que prestan esos equipos.

La planificación de un programa de mantenimiento preventivo contribuye a que las instalaciones y equipo se mantengan funcionando de manera óptima, a la vez que permite identificar con cierta antelación cualquier desperfecto que repercute en la funcionalidad de los equipos, lo cual puede provocar tiempos prolongados de reparación, costos elevados por reparaciones de emergencia y riesgo de suspensión o interrupción de los servicios que estos equipos e instalaciones ofrecen a los clientes.

Objetivo General:

- Ofrecer un servicio eficiente y de calidad que satisfaga las necesidades del cliente, optimizando los recursos existentes y minimizando costos para lograr productividad en la prestación de los servicios.

Objetivos Específicos:

- Extender al máximo la vida útil, en condiciones óptimas de las instalaciones y de los equipos instalados, disminuyendo el deterioro prematuro de los mismos.
- Establecer un programa de mantenimiento preventivo adecuado que permita llevar un control en las áreas que son más vulnerables, con el fin de prever desperfectos y fallas que afecten negativamente la función de los equipos e instalaciones.

- Proporcionar procedimientos para minimizar los posibles problemas que se suscitan con mayor frecuencia en el funcionamiento de algunos equipos e instalaciones de los inmuebles.
- Mantener las instalaciones y equipos en un adecuado funcionamiento por seguridad y evitar riesgos y la suspensión de los servicios.

Descripción de la propuesta:

Consiste en un programa de mantenimiento preventivo que permita que las instalaciones y equipos se encuentren funcionando en óptimas condiciones, detectar posibles fallas en los equipos, extender la vida útil de cada uno de los equipos e instalaciones lo más posible y minimizar los tiempos de suspensión de los servicios, al realizar las reparaciones antes que el equipo sufra alguna descompostura que provoca mayor daño en la estructura del equipo.

La implementación de este programa de mantenimiento requiere de la colaboración y la participación activa y directa del personal del departamento de mantenimiento, así como de inversión de tiempo y de recursos materiales que ayudarán para que este programa funcione de manera adecuada y proporcione los resultados esperados.

Actividades previas para la implementación:

Realizar una evaluación sobre el estado físico de las instalaciones y el funcionamiento de cada equipo en general, lo que permitirá saber en qué condiciones se encuentran y poder detectar posibles fallas de manera anticipada.

Crear procedimientos básicos para el cuidado y buen funcionamiento de todas las instalaciones y equipos y evitar que se susciten inconvenientes por mala operación.

Concientizar al personal que está involucrado en el mantenimiento, la importancia que tienen los chequeos constantes de esas instalaciones y equipos para que todos funcionen de manera óptima.

Realizar un inventario de las herramientas que utilizan para las reparaciones, así como mantener una existencia adecuada de los materiales básicos más utilizados para el mantenimiento de las instalaciones y equipos.

Establecer fechas y períodos límites adecuados para proporcionar el mantenimiento preventivo para cada equipo o instalaciones.

Alcances de la Propuesta:

Mantener las instalaciones y equipos en condiciones de funcionalidad con el objetivo de brindar un servicio eficiente y evitando al máximo la suspensión de los servicios que proporcionan a los clientes.

Evitar lo más posible, tiempos prolongados de reparaciones, así como reparaciones deficientes, que provocan mal funcionamiento en los equipos o instalaciones.

Satisfacer al cliente, por medio de brindarles un servicio de calidad, confiable y seguro en el momento oportuno.

Disponer de información del estado en que se encuentran las instalaciones y equipos, para la oportuna toma de decisiones.

Minimizar los costos de mantenimiento al disminuir las reparaciones de emergencia las cuales elevan el valor de las reparaciones por la rapidez con que se tienen que realizar los trabajos o por los conocimientos especiales que se requieren.

Clasificación de mantenimiento por especialidades:

- Ambiental: Iluminación, ventilación.
- Exteriores: accesos, fachadas.
- Civil: Albañilería, pintura de inmuebles, acabados, carpintería, herrería, tabla yeso, cielos falsos, aluminio.

- Eléctrica: Tableros, interruptores, líneas de distribución, pararrayos, switches, tomacorrientes, lámparas, tierras físicas.
- Hidráulica y sanitaria: Instalaciones sanitarias y grifería, redes de distribución de agua potable, cisternas y depósitos de agua aéreos, redes de drenajes de aguas negras y pluviales.
- Electricidad específica: Motores de portones eléctricos, bombas de agua y sensores de llenado y vaciado de cisternas y depósitos de agua, plantas de generación de energía eléctrica de emergencia.
- Servicio: Limpieza, lubricación, desinfección, control de plagas, corrosión.
- Estructuras: Mantenimiento de todas las estructuras metálicas, de concreto, evaluación, limpieza, pintura de éstas.
- Comunicación: Mantenimiento de las instalaciones telefónicas, intercomunicadores, e internet.
- Instalaciones específicas: Alarma y sensores de contacto, cámaras de seguridad y computación.

A continuación se detallan las actividades del programa de mantenimiento preventivo que se propone implementar para mejorar la calidad del servicio y minimizar los costos en reparaciones de emergencia.

Ilustración No. 27.

Tabla 8. Programa de actividades de mantenimiento preventivo.

Actividades a realizar	Frecuencia	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Instalaciones de agua													
Comprobar la ausencia de fugas de agua y corregir las existentes.	mensual	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Verificar los sensores de vaciado y llenado comprobando que estén funcionando correctamente.	mensual	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Comprobar el nivel de agua en todos los depósitos de agua verificando que el flotador y todos los componentes funcionen correctamente.	trimestral	■			■			■			■		
Verificar que no existan malos olores, humedades, fugas de agua, roturas o hundimientos en las líneas de drenajes.	mensual	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Limpieza y revisión del buen funcionamiento de las bajadas de agua, canales, reposaderas, drenajes.	semestral					■						■	
Revisar que no existan estancamientos de agua o aparición de plantas en techos, canales, bajadas de agua, reposaderas, drenajes.	trimestral		■			■			■			■	
Verificar la ausencia de fisuras o grietas en los techos.	semestral				■						■		
Comprobar el buen funcionamiento y la inexistencia de fugas en chorros de lavamanos, inodoros, sifones, contra-llaves, etc., reparando o sustituyendo elementos defectuosos.	mensual	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Verificar el buen funcionamiento y cebar las bombas de agua.	mensual	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Fuente: Elaboración propia, abril 2,013.

Ilustración No. 28.

Tabla 9. Programa de actividades de mantenimiento preventivo.

Actividades a realizar	Frecuencia	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Comprobar la presión de los tanques hidroneumáticos.	semestral	■						■					
Comprobar el funcionamiento de los contadores de agua.	trimestral			■			■			■			■
Comprobar el funcionamiento de los cheques.	semestral	■						■					
Instalaciones eléctricas													
Realizar un ajuste de todas las conexiones, líneas y componentes eléctricos.	semestral		■						■				
Comprobar que no existe oxidación en partes metálicas.	trimestral			■			■			■			■
Comprobar el funcionamiento de los contadores de energía eléctrica.	trimestral		■			■			■			■	
Comprobar el funcionamiento de la iluminación del sistema de seguridad.	semestral				■						■		
Verificar el buen funcionamiento de todos los interruptores y bombillas.	mensual	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Revisión de pararrayos y protectores de corriente y sus conexiones de tierra física.	trimestral			■			■			■			■
Comprobar que no exista deterioro, roturas o pérdida de placas de registro, tomacorrientes, switches.	mensual	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Verificar que no exista deterioro en el aislamiento de los cables de energía eléctrica.	mensual	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Fuente: Elaboración propia, abril 2,013.

Ilustración No. 29.

Tabla 10. Programa de actividades de mantenimiento preventivo.

Actividades a realizar	Frecuencia	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Instalaciones eléctricas especiales													
Servicio, limpieza y engrase de los motores eléctricos de portones y de todos los componentes, como cadena, carriles, soporte.	trimestral	■			■			■			■		
Ajustar el recorrido de cada portón.	trimestral		■			■			■			■	
Comprobación de sensores de contacto de la alarma y sustituirlos en caso sea necesario.	semestral	■						■					
Comprobación del buen funcionamiento de la consola.	trimestral			■			■			■			■
Limpieza y ajuste de cámaras de seguridad.	trimestral	■			■			■			■		
Ajuste de los soportes de las cámaras de seguridad y verificar el buen estado del cableado y las conexiones.	trimestral		■			■			■			■	
Verificación de la ausencia de obstáculos en el recorrido visual de las cámaras y realizar correcciones y ajustes necesarios.	mensual	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Instalaciones estructurales													
Obra Civil:													
Vigilar la aparición de deformaciones, descantillados, fisuras, grietas en paredes, losas o columnas.	mensual	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Revisión de inexistencia de descantillado o desprendimiento de repellos o cernidos plásticos o cualquier otro recubrimiento de paredes.	trimestral	■			■			■			■		

Fuente: Elaboración propia, abril 2,013.

Ilustración No. 30.

Tabla 11. Programa de actividades de mantenimiento preventivo.

Actividades a realizar	Frecuencia	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Sellado de uniones e impermeabilización de losas.	anual												
Limpieza y verificación del buen estado de cielo falso y de paneles de tabla yeso y de fibrocemento.	semestral												
Pisos													
Cerámico													
Revisar y reparar piezas quebradas o dañadas y estuco.	anual												
Baldosas													
Revisar y reponer las piezas quebradas y aplicar el tratamiento necesario anti-hongos o barniz.	anual												
Parqué pegado.													
Revisión de inexistencia de humedad.	anual												
Pulido y barnizado del piso.	cada 5 años												
Carpintería interior:													
Revisión y limpieza del barnizado o laqueado de puertas.	semestral												
Tratamiento en la madera contra termitas y hongos de la estructura y cielo falsos de algunos techos.	anual												
Vigilar la inexistencia de desajuste en puertas, cerraduras y bisagras, así como desajuste en ventanas.	semestral												
Pintura:													
Pintura general de paredes.	anual												

Fuente: Elaboración propia, abril 2,013.

Ilustración No. 31.

Tabla 12. Programa de actividades de mantenimiento preventivo.

Actividades a realizar	Frecuencia	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Pintura antioxidante en elementos metálicos, como puertas, portones y ventanas, para evitar corrosión y proteger esos elementos.	anual												
Pintura de persianas (celosía) de locales comerciales.	anual												
Comunicación:													
Revisar que no exista deterioro en la red interior de telefonía e internet.	trimestral												
Actividades generales:													
Comprobar la inexistencia de humedades en cielos falsos y paredes.	bimensual												
Comprobar el estado de las cerraduras, puertas y portones.	bimensual												
Engrase de las persianas de locales comerciales.	trimestral												
Limpieza de los vidrios de puertas y ventanas.	quincenal												
Comprobar la correcta ventilación y limpieza de sifón y reparación de vidrios.	anual												

Fuente: Elaboración propia, abril 2,013.

Beneficios de la implementación del Programa de mantenimiento Preventivo.

- Disminuir el mantenimiento correctivo, por medio de la detección de fallas mediante diagnósticos con el mantenimiento preventivo.
- Incrementar la vida útil de los equipos e instalaciones de los inmuebles.
- Lograr el funcionamiento óptimo de las instalaciones y equipos.
- Disminuir las suspensiones de los servicios que proporcionan los equipos.
- Clientes más satisfechos, debido al adecuado funcionamiento de las instalaciones y equipos.

En el área administrativa:

Planificación:

Dentro de esta etapa quedan comprendidos los procedimientos para planear acciones, consistiendo básicamente en determinar las tareas a realizar, la fecha y lugar de su ejecución, para programar los eventos a realizar:

Planificación de acciones del Mantenimiento Correctivo: que deberán efectuarse partiendo de un diagnóstico físico de los equipos e instalaciones en donde se determinen las necesidades de reparación, la identificación de medidas correctivas aplicables al caso y la ponderación de alternativas para seleccionar la más adecuada. Estas actividades son de gran importancia, debido principalmente a que dichas actividades requieren una respuesta lo más rápida posible y una solución efectiva al problema.

Planificación de acciones de Mantenimiento Preventivo: se efectuó sobre la base de las necesidades de mantenimiento para los equipos e instalaciones, donde se consigna la frecuencia de las diversas rutinas de revisión aplicables a cada uno de éstos, las que debidamente recopiladas definen el programa de acción a realizar.

Planificación de acciones de capacitación y difusión técnica: que consistirá en predeterminar los cursos, seminarios, conferencias, etc., que se estime necesarios para el personal de

mantenimiento, precisando características, época y lugar de cada evento. Se proporcionará la formación necesaria para garantizar que tengan las competencias para realizar sus funciones en el puesto de trabajo.

Actividades administrativas: que comprenderá el detalle de todas aquellas actividades orientadas a la planificación, dirección y control de programas del área de conservación, así como las relativas a la evaluación de resultados, en sus aspectos cuantitativos y cualitativos.

Organización:

Operativo: Personal que se concreta a ejecutar sus labores en todos los inmuebles propiedad de la empresa con conocimiento sobre carpintería, electricidad, plomería, albañilería, pintura, etc.

De planta: Personal contratado por tiempo indeterminado y es el procedimiento normal para los trabajos permanentes.

Temporal: Personal que se contrata cuando se requieren trabajos que no presentan una continuidad, y que demandan de cierta rapidez, se considera esta alternativa muy ventajosa.

Trabajos especiales: Se procede a la contratación de mano de obra externa, cuando no es posible realizar los trabajos de mantenimiento en forma interna, porque requieren de conocimientos especiales. Esta forma incluye la contratación de personal a través de otra empresa.

Horario flexible: Los empleados de mantenimiento deben ser capaces de adherirse a un horario laboral flexible. En algunas ocasiones y dependiendo de lo crítico de la reparación, se necesita realizar las reparaciones fuera de un horario hábil de labores, lo que requiere que el personal de mantenimiento esté disponible cuando lo demanda la ocasión.

Funciones del departamento de mantenimiento:

- Tener actualizado el historial de las instalaciones y los equipos para el mantenimiento.
- Organizar el inventario de la bodega de herramientas y repuestos menores varios.

- Asesorar en la adquisición de equipos comprobando las especificaciones técnicas y la calidad de los mismos, responsabilizándose de su adecuada instalación.
- Controlar y supervisar el buen funcionamiento de todas las instalaciones y equipos instalados en los inmuebles.
- Controlar todo lo relacionado con la seguridad de los inmuebles, así como de las instalaciones estructurales para evitar cualquier riesgo.
- Promover y proponer programas de capacitación para una buena formación del personal del departamento de Mantenimiento.
- Realizar una memoria anual sobre las actividades de mantenimiento correctivo y preventivo realizadas.

Funciones del encargado de mantenimiento:

Por ser el directo responsable que se realicen las actividades del programa de mantenimiento preventivo tendrá que realizar las siguientes funciones:

- Planificar, organizar y supervisar todas las actividades del departamento de mantenimiento.
- Autorizar trámites, como requisiciones de insumos y órdenes de trabajo.
- Elaboración del programa de mantenimiento preventivo anual.
- Controlar la adecuada utilización de recursos.
- Dar seguimiento a órdenes de trabajo en ejecución.
- Evaluar el desempeño del personal subalterno.
- Mantener en buenas condiciones los equipos e instalaciones de los inmuebles.
- Remitir a la administración los informes de actividades realizadas (semanal y/o mensual).
- Cumplir con las normas y regulaciones establecidas, para la planificación y control de las actividades del departamento de mantenimiento.
- Asesorar a la Administración en la adquisición de nueva tecnología.

Evaluación de Equipos

Para poder desarrollar el mantenimiento es necesario recopilar la información del estado físico de todos los equipos e instalaciones de los inmuebles, la cual se deberá efectuar sobre la base de: Inventario, levantamiento y diagnóstico de cada equipo e instalaciones.

El inventario de todos los equipos, así como instalaciones de los inmuebles, tiene como objetivo para la parte de mantenimiento, clasificar las instalaciones y los equipo por áreas, obtener información técnica, a través del manual de operación, manual técnico y manual de partes cuando se pueda tener acceso a éstos.

Rendimientos estándar de mantenimiento por vida útil de equipos, componentes y partes principales, ciclos de mantenimiento por tipo de actividad y de equipo.

Para verificar la efectividad del servicio que prestan los equipos y las instalaciones de los inmuebles, se tomarán en cuenta los siguientes indicadores:

Fiabilidad: Tiempo medio de funcionamiento de las instalaciones.

$T.M.F. = (\text{Tiempo medio de funcionamiento de instalaciones}) / (\text{No. De paradas por avería})$

Mantenibilidad: Tiempo medio de reparación.

$T.M.R. = (\text{Tiempo medio de reparación de averías}) / (\text{No. De averías})$

Disponibilidad:

$D = [T.M.F. / (T.M.F. + T.M.R.)] \times 100$

El control del mantenimiento

Dicho control debe establecerse bajo dos puntos de vista ya que el primero debe contemplar el aspecto económico y el segundo el aspecto técnico.

Aspecto Económico:

El punto de vista económico señala claramente que los costos atribuidos al mantenimiento deben estar claramente definidos. De su análisis se puede determinar la relación Costo/Eficiencia y se puede valorar el trabajo realizado, así como la imagen que perciben los clientes respecto del servicio.

Aspecto Técnico:

El control técnico del mantenimiento incluye un seguimiento de la calidad y es por ello que se deben distinguir tres apartados:

1. Recambios: Los recambios a utilizar deben ser de la calidad suficiente para que se reduzca al mínimo las fallas; a pesar de que los repuestos originales tienen un costo elevado, alternativamente deben buscarse materiales equivalentes pero de calidad.
2. Calidad de las reparaciones: Para bajar drásticamente el índice de incidencias al realizar un trabajo de mantenimiento correctivo es importante tomar las medidas necesarias para que aquella reparación dure el mayor tiempo posible, por lo que los trabajos provisionales deben evitarse en la medida de lo posible. Es necesario también, exigir y supervisar la calidad de los trabajos de mantenimiento.
3. Garantías: La garantía de un buen funcionamiento es un derecho que se debe exigir. En las especificaciones de los componentes ofrecen un rendimiento determinado y calidad del producto o equipo, por ello se tiene el derecho a exigir que sea así, ya que con base a estos dos criterios se tomó la decisión de comprar.

Ilustración No. 32.

Tabla 13. Indicadores de medición por actividad.

ACTIVIDAD	INDICADORES	RIESGO		
		BAJO	MEDIO	ALTO
Cumplimiento del suministro de agua a los inquilinos.	Tiempo total mensual sin suministro de agua.	1 día	2 días	3 días
Cumplimiento del suministro de electricidad a los inquilinos.	Tiempo total mensual sin suministro de electricidad en todo o parte del edificio.	8 horas	12 horas	15 horas
Cumplimiento de las actividades de mantenimiento preventivo	Porcentaje de actividades de mantenimiento preventivo relativas a sistemas críticos no realizadas.	2%	5%	7%
Cumplimiento del tiempo de respuesta y solución en el mantenimiento correctivo.	Porcentaje del total de las veces que se ha excedido el tiempo de respuesta y el tiempo de solución.	5%	7%	10%
Cumplimiento de las reparaciones por materiales, herramientas, repuestos.	Número de veces al mes que no se ha podido proceder a una reparación de mantenimiento por carencia en la existencia de materiales.	5 veces	8 veces	10 veces
Satisfacción de clientes e inquilinos.	Resultado del monitoreo por medio de encuestas realizadas respecto al servicio de reparaciones y mantenimiento preventivo.	Muy bueno	Satisfactorio	Aceptable

Fuente: Elaboración propia, abril 2,013.

En el área mercadológica:

Servicio:

Los atributos, beneficios o ventajas de los productos o servicios que se ofrecen en el mercado se derivan de la percepción que tienen los consumidores o clientes respecto a dicho producto o servicio. Los principales atributos de los servicios que la inmobiliaria ofrece a los clientes que se pueden mejorar con la implementación del programa de actividades de mantenimiento preventivo, se encuentra la calidad en el funcionamiento de los equipos y la imagen positiva que

puedan proyectar las empresas que funcionan en los inmuebles propiedad de la inmobiliaria, como consecuencia del cuidado apropiado que se realice a las instalaciones de los edificios.

Derivado de los beneficios o ventajas que proporciona a los clientes el servicio diferenciado que la inmobiliaria ofrece, se puede lograr una lealtad por períodos largos de tiempo hacia la empresa.

Precios:

La política de asignación de precios de los servicios de arrendamiento, se puede establecer en dos aspectos: por la calidad del servicio y por la ubicación geográfica. Al darle un mantenimiento preventivo a las instalaciones y equipos van a tener un mejor funcionamiento y por consiguiente una mejor calidad del servicio que suministran estos aparatos y una mejor imagen de las instalaciones, que van a beneficiar tanto a los clientes como a la empresa. Por otro lado, la ubicación de cada inmueble determina el precio según la demanda del mercado y los precios que la competencia ofrece, los cuales sirven como punto de referencia. Ofrecer un precio competitivo en relación a los competidores, reflejado por la reducción en el costo del mantenimiento, en el cual los clientes estén satisfechos del servicio y la calidad que reciben por lo que pagan y la empresa logre maximizar sus utilidades.

Dentro del valor de renta que cada cliente paga, se calcula un 20% que se destina para mantenimiento. Con esos recursos financieros la inmobiliaria asegura la realización de las actividades de mantenimiento preventivo, dejando en reserva una cantidad para imprevistos y poder contar con un fondo de reserva para tener la disponibilidad en el momento que se necesite reemplazar algún equipo o accesorio, por falla o porque llegó al fin de su vida útil; pues se tiene que tener claro que el mantenimiento preventivo no va a eliminar totalmente las reparaciones de emergencia, sino las va a reducir.

Eliminación de intermediarios:

El canal de distribución que se maneja es un canal directo, en el cual no se utilizan intermediarios. Se busca dar un buen servicio y apoyo al cliente diferenciándose de los competidores, para no confiar en la información distorsionada que pueda surgir en los miembros

del canal, quienes probablemente no le proporcionen una información veraz y completa al cliente. Además la empresa se beneficia al no tener que pagar la comisión que establecen los comisionistas por los servicios de referir a un cliente.

Promoción y publicidad:

En cuanto a la promoción se debe enfocar a atenderles de manera inmediata las demandas de los clientes y prestarle un servicio de calidad, el cual satisfaga sus requerimientos, logrando así retener los clientes por varios años y ganando la lealtad de éstos. Proporcionar un valor agregado al servicio como lo es la confianza, la pronta respuesta y la seguridad del buen funcionamiento de los equipos e instalaciones, por medio de un adecuado mantenimiento preventivo para que su desempeño sea óptimo, obteniendo una ventaja competitiva y de esta manera lograr diferenciar el servicio de los demás competidores.

La percepción de la apariencia física de las instalaciones y de equipos es importante para la imagen que las empresas o profesionales quieren proyectar ante sus clientes.

La manera de divulgar de forma eficaz el tipo de servicio que se anuncia es por medio de publicación de anuncios de prensa y aprovechando la tecnología actualmente también tiene un gran impacto los anuncios por medio del internet.

Publicidad no pagada: es una forma de comunicar los atributos del servicio que presta, sin realizar una inversión monetaria, de la cual la inmobiliaria se beneficia por medio de los clientes, pues los usuarios actuales que arrendan espacios de oficina, influyen de manera positiva y crean una imagen favorable de los beneficios y ventajas que reciben en los inmuebles, recomiendan y comunican a amigos, clientes o familiares que necesitan alquilar, en el momento que hay espacios de oficina disponibles.

Se tiene que exponer a los directivos de la empresa los beneficios que se van a obtener con la implementación del programa de actividades de mantenimiento preventivo, reduciendo los tiempos de suspensión de los servicios e incrementando la vida útil de las instalaciones y equipos, logrando que funcionen de una manera óptima. Así también, los beneficios que los clientes van a

recibir al momento de reducir las fallas en las instalaciones y equipos, mejorando la calidad de los servicios que prestan y logrando la satisfacción de éstos.

A los colaboradores se les tiene que hacer conciencia de la necesidad de cambiar del mantenimiento correctivo que actualmente se realiza al mantenimiento preventivo, el cual les va a traer beneficios en cuanto al incremento de su productividad y las actividades que realicen tendrán una programación definida.

Estrategia de marketing:

Programa de actividades de mantenimiento preventivo que se encamine a proyectar una mejor imagen de las instalaciones, a aumentar la calidad del servicio que prestan los equipos y minimizar los costos como consecuencia de la disminución de reparaciones no programadas del mantenimiento correctivo que es el que actualmente se implementa.

En el área financiera:

Reducir los costos del mantenimiento al disminuir las reparaciones de emergencia y como resultado se incrementan las utilidades de la empresa.

Desde el punto de vista contable se debería asignar un código de referencia para todas aquellas partidas incluidas en el mantenimiento, separando los costos en cuatro diferentes apartados:

1. Inversiones y mejoras: Costo de aquellas inversiones con las que se pretende mejorar la calidad de las instalaciones y equipos.
2. Mantenimiento preventivo: Costo de lo que implica mantener las instalaciones en buenas condiciones de funcionamiento.
3. Mantenimiento correctivo: Costo total de cada trabajo realizado, agregándole además los costos del material empleado, el tiempo invertido y el costo de mano de obra. Cabe mencionar que cuanto más efectivo sea el mantenimiento preventivo, menor debe ser el correctivo.

4. Recambios: Costo de lo que representa, en términos económicos, la sustitución de algún componente, pieza o equipo que favorecen a llevar a buen término el mantenimiento en general.

Costos de las actividades de mantenimiento preventivo:

Para implementar el programa de actividades de mantenimiento preventivo se tiene que hacer desembolsos necesarios para desarrollar las actividades programadas, ya sea para mano de obra, materiales o accesorios para los equipos e instalaciones, maximizando estos recursos financieros.

Con la implementación del programa de actividades de mantenimiento preventivo se espera reducir los costos por reparaciones de emergencia en un 30% respecto del promedio de los últimos tres años anteriores en concepto de mantenimiento, como lo podemos apreciar en el siguiente cuadro de resumen de estimación de costos y el detalle de esta estimación en el Anexo No. 2, en el cual se aprecia que el estimado de costos de mantenimiento preventivo es de Q.59,502.00 contra los costos por Q.85,230.00 del mantenimiento correctivo que se ha venido desembolsando en los últimos tres años en promedio haciendo una diferencia de Q.25,728.00.

Ilustración No. 33.

Tabla 16. Resumen de estimación de costos.

Estimación de costos del mantenimiento preventivo	
Total mantenimiento correctivo anual (promedio últimos 3 años)	Q85,230.00
Total mantenimiento preventivo anual (estimado)	Q59,502.00
Diferencia entre mantenimiento correctivo y preventivo	-Q25,728.00
Porcentaje de ahorro en la implementación del programa de actividades de mantenimiento preventivo	30%

Fuente: Elaboración propia, junio 2,013.

De esta manera se obtendrá una mayor rentabilidad de los recursos de la empresa, al hacerlos más eficientes, lograr el adecuado funcionamiento de las instalaciones y equipos, consiguiendo de esta manera incrementar las utilidades.

Análisis de costo – beneficio:

Una de las herramientas utilizadas para poder medir la rentabilidad de los proyectos es el análisis de costo – beneficio. El primer paso que se tiene que hacer es, identificar todos los costos y los beneficios que se van a tener con la implementación del nuevo programa de actividades de mantenimiento, para luego poder realizar el análisis de cuál procedimiento es el que conviene más, proporcionando mayores beneficios y rentabilidad para la empresa.

Con anterioridad, se realizaron los costos de las actividades del programa de mantenimiento preventivo, así mismo los beneficios que corresponde al veinte por ciento de los ingresos totales de rentas, cantidad que se destina al mantenimiento de equipos e instalaciones.

Con la implementación del programa de actividades de mantenimiento preventivo tenemos:

$$ACB = \frac{\text{Beneficios}}{\text{Costos}} = \frac{84,000.00}{59,501.70} = 1.41$$

Esto indica que por cada quetzal que se recibe en concepto de mantenimiento, al implementar el programa de actividades de mantenimiento preventivo se va a tener una utilidad de cuarenta y un centavos.

Actualmente con el mantenimiento correctivo se tienen las cifras siguientes:

$$ACB = \frac{\text{Beneficios}}{\text{Costos}} = \frac{84,000.00}{85,230.00} = 0.98$$

Esto muestra que al estar trabajando con el procedimiento actual de mantenimiento correctivo, se está teniendo una pérdida de dos centavos por cada quetzal que ingresa en concepto de mantenimiento.

Ilustración No. 34.

Tabla 14. Resumen análisis costo - beneficio.

Tipo de Mantenimiento	Beneficio	Costo	Beneficio/costo
Mantenimiento Correctivo	84,000.00	85,230.00	0.98
Mantenimiento Preventivo	84,000.00	59,502.00	1.41

Fuente: Elaboración propia, junio 2,013.

El análisis costo – beneficio indica que si el valor del resultado es mayor que la unidad el proyecto o en este caso el programa de actividades de mantenimiento preventivo es rentable, pero si es igual a cero o menor que uno, no es conveniente, porque significa que los beneficios son iguales o menores que lo que se invierte o en este caso el total de lo que ingresa en concepto de mantenimiento.

En la siguiente ilustración se presenta un resumen de los valores monetarios que corresponden a los ingresos, los costos y la utilidad en cada uno de los casos, del mantenimiento correctivo y del preventivo.

Ilustración No. 35.

Tabla 15. Resumen de ingresos, costos y utilidad.

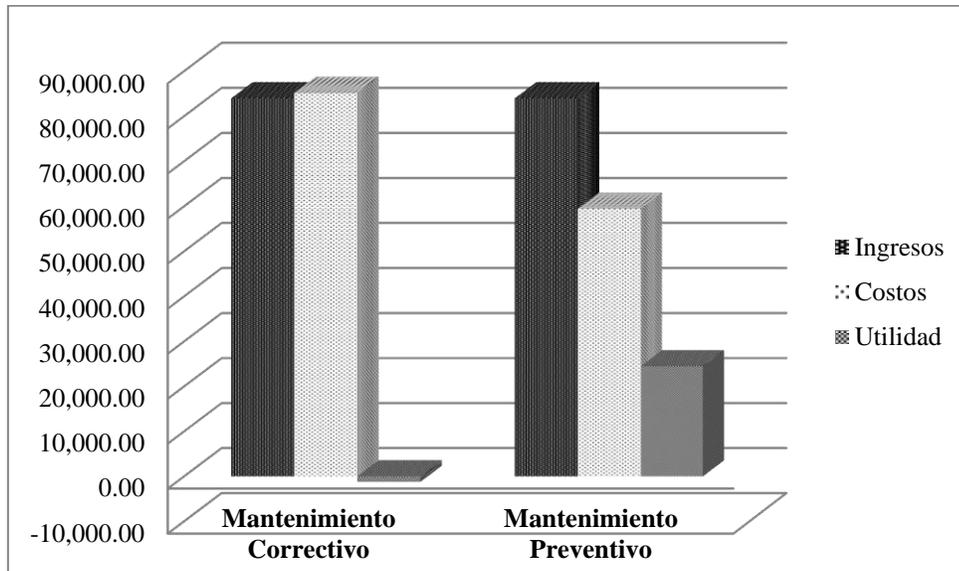
	Mantenimiento Correctivo	Mantenimiento Preventivo
Ingresos	84,000.00	84,000.00
Costos	85,230.00	59,502.00
Utilidad	-1,230.00	24,498.00

Fuente: Elaboración propia, junio 2,013.

Los datos anteriores se pueden observar en la siguiente gráfica, en donde los costos sobrepasan los ingresos en el mantenimiento correctivo que actualmente se ejecuta, y por lo tanto se tiene una pérdida de Q.1,230.00, sin embargo en el caso del programa de actividades de mantenimiento preventivo que se propone, los costos disminuyen y por lo tanto, esa reducción en costos genera una utilidad de Q.24,498.00.

Ilustración No. 36.

Gráfica 19. Resumen de ingresos, costos y utilidad.



Fuente: Elaboración propia, junio 2,013.

Implementación del Programa de Mantenimiento

Lo importante en un programa no consiste necesariamente en que se cumpla al pie de la letra, sino que se sepa por qué, cuándo, de quién es la responsabilidad de realizarlo y cuál es el costo de la falla, así como su magnitud y repercusión. Conociendo esto resulta fácil tomar decisiones correctivas.

Derivado de lo anterior, se establecen las siguientes actividades como críticas:

- Establecer la planificación de las actividades de mantenimiento preventivo diarias.
- Crear una lista de verificación para las actividades del mantenimiento preventivo.
- Construir una base accesible para el historial del equipo.
- Identificar el equipo o instalación que requiere mantenimiento preventivo y cuantificar el costo.
- Establecer revisiones periódicas y determinar el estatus y las eficiencias de los equipos y las instalaciones.

Para poder realizar el cambio de mantenimiento correctivo a mantenimiento preventivo, se realizó una estimación de reparaciones necesarias, para que instalaciones y equipos, queden funcionando correctamente para darles su mantenimiento preventivo a futuro de acuerdo a lo programado. En el Anexo No. 3 se detalla este presupuesto complementario. Durante los primeros 6 meses de la implementación del programa, se estará trabajando en paralelo los dos tipos de mantenimiento, para lo cual se ha de requerir la contratación temporal de una persona adicional en el departamento de mantenimiento, el cual está contemplado en dicho presupuesto.

En el siguiente cuadro se encuentra el resumen de los costos que va a representar el trabajar en paralelo los dos tipos de mantenimiento, durante los primeros 6 meses de la implementación del programa de actividades. Con estas acciones se espera corregir la situación actual y dejar de forma permanente el programa de mantenimiento preventivo.

Ilustración No. 37.

Tabla 16. Presupuesto complementario.

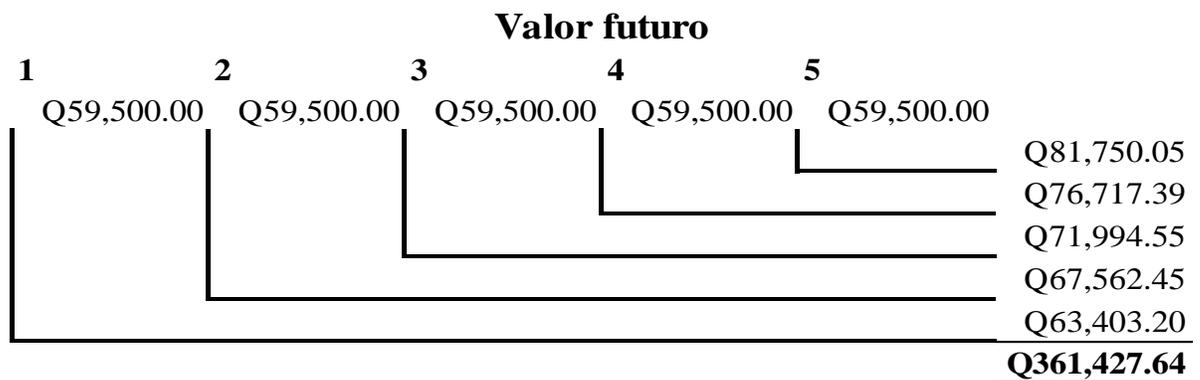
Presupuesto complementario para el mantenimiento correctivo	
Total mantenimiento correctivo (estimado por 6 meses)	Q39,733.00
Salario de una persona de mantenimiento (por 6 meses)	Q18,000.00
Total mantenimiento preventivo anual (estimado)	Q59,500.00
Total de mantenimiento correctivo y preventivo en paralelo durante los primeros 6 meses	Q117,233.00

Fuente: Elaboración propia, julio 2013.

Valor del dinero en el tiempo

Del mismo modo se ha realizado un análisis de los costos, tomando en cuenta el valor del dinero en el tiempo. Así como la tasa interna de retorno (TIR).

Se elaboró un estimado del valor que esos fondos van a representar conforme pasan los años, de acuerdo a la tasa de interés activa promedio ponderada que ha establecido el Banco de Guatemala, que es de un 13.62%



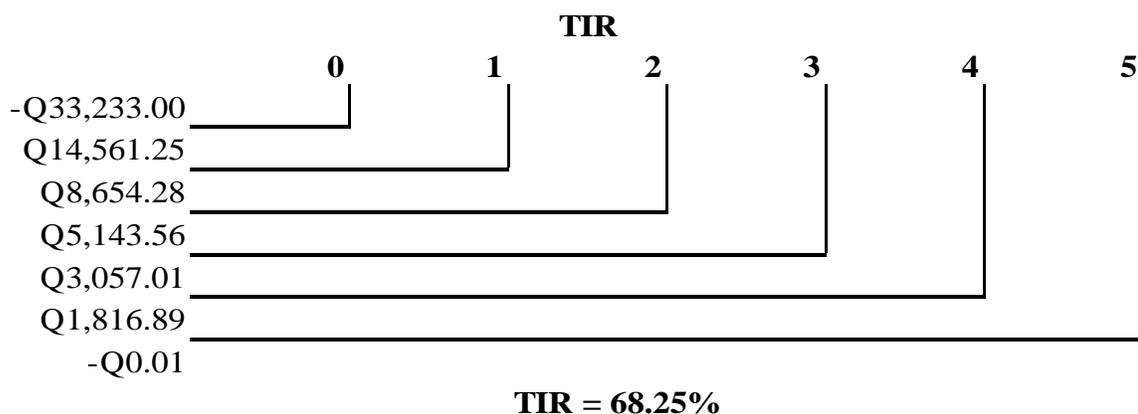
Para poder determinar la tasa interna de retorno (TIR), se establecieron los flujos netos de efectivo durante los cinco años subsiguientes, tomando en cuenta los ingresos menos los costos.

Ilustración No. 38.

Tabla 17. Flujos netos de fondos.

Años	0	1	2	3	4	5
(+) Ingreso	Q84,000.00	Q84,000.00	Q84,000.00	Q84,000.00	Q84,000.00	Q84,000.00
(-) Costos	Q117,233.00	Q59,500.00	Q59,500.00	Q59,500.00	Q59,500.00	Q59,500.00
Flujo neto de fondos	-Q33,233.00	Q24,500.00	Q24,500.00	Q24,500.00	Q24,500.00	Q24,500.00

Fuente: Elaboración propia, julio 2013.



La tasa interna de retorno para los flujos netos de efectivo que se detallan anteriormente, se establece en 68.25%.

Ilustración No. 39.

Tabla 18. Tasa Interna de Retorno.

Año	Flujo de Fondos
0	-Q33,233.00
1	Q24,500.00
2	Q24,500.00
3	Q24,500.00
4	Q24,500.00
5	Q24,500.00
TIR	68.25%

Fuente: Elaboración propia, julio 2013.

El siguiente cuadro nos muestra de forma gráfica los beneficios que se obtienen de la implementación del programa de actividades de mantenimiento preventivo:

Ilustración No. 40.

Figura 2. Beneficios del mantenimiento preventivo.



Fuente: Festo Consultoría Industrial, adaptación propia, abril 2,013.

Referencias bibliográficas

1. Amado, A. (2005) *Procesos del departamento de mantenimiento de un hospital público*. Tesis, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad Rafael Landívar.
2. Briseño, E. et. al. (2008) *Manual de capacitación en operación y mantenimiento de pequeñas centrales hidráulicas*. Lima: Soluciones Prácticas – ITDG.
3. Calloni, J. (2007) *Mantenimiento eléctrico y mecánico para pequeñas y medianas empresas PyMES*. Argentina: Nobuko.
4. Creus, A. (2005) *Fiabilidad y seguridad. Su aplicación en procesos industriales*. (2ª. Ed.). España: Marcombo, S. A.
5. García, G. (2011) *Planeación y desarrollo de rutinas de mantenimiento automotriz, Unidad de Vehículos, Dirección Administrativa y Servicios Generales Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales*. Tesis, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Panamericana.
6. González, F. (2005) *Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado*. (2ª. Ed.) España: Fundación Confemetal.
7. González, A. et. al. (2006) *Manual para el técnico en prevención de riesgos laborales*. (5ª. Ed.) España: Fundación Confemetal.
8. *Guía para la realización de La Práctica Empresarial Dirigida –PED-* (Junio 2012) Guatemala, Universidad Panamericana.
9. Hernández, R. et. al. (2010) *Metodología de la Investigación*. (5ª. Ed.) México: McGraw-Hill.
10. Herrscher, E. et. al. (2009) *Administración: aprender y actuar: management sistémico para PyMEs*. Primera Edición. Buenos Aires: Granica.
11. *Manual de estilo de trabajos académicos*. (2012). Guatemala, Universidad Panamericana.

12. Plaza, A. (2009) *Apuntes teóricos y ejercicios de aplicación de gestión del mantenimiento industrial – Integración con calidad y riesgos laborales* – lulu.com.
13. Prado, A. (2005) *La planeación y control en el mantenimiento preventivo y correctivo de transporte pesado*. Tesis, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad Rafael Landívar.
14. Ramírez, A. (2010) *Manual general para el uso, mantenimiento y conservación de edificios destinados a viviendas*. Consejería de Vivienda y Ordenación del Territorio. Dirección General de Vivienda y Arquitectura. Sevilla, España.
15. Sánchez, F. *et. al.* (2006) *Mantenimiento mecánico de máquinas*. Castelló de la Plana: Publicacions de la Universitat Jaume I, D. L. (Treballs d'informàtica i tecnologia; 25).
16. Sols, A. (2009) *Fiabilidad, mantenibilidad, efectividad. Un enfoque sistémico*. España: Colección 12 Ingeniería. Universidad Pontificia Comillas.

Anexos

Anexo No. 1

Cronograma de actividades de elaboración de tesis.

No.	Actividades	Septiembre	Octubre	Noviembre	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
1	Elección de la empresa	■							
2	Diagnóstico de la problemática		■						
3	Análisis de la situación actual		■						
4	Realización de FODA		■						
5	Seleccionar el título de la PED		■						
6	Planteamiento del problema		■						
7	Elaboración de la tabla de variable		■						
8	Planteamiento de objetivos general y específicos			■					
9	Elaboración del marco teórico			■					
10	Definición de alcances y límites			■					
11	Determinación de la metodología de la investigación			■					
12	Elaboración de los instrumentos				■				
13	Investigación de campo				■				
14	Vaciado de datos				■				
15	Elaboración de Graficas					■			
16	Presentación y análisis de resultados					■			
17	Conclusiones						■		
18	Elaboración de Propuesta						■		
19	Elaboración de Bibliografía y anexos						■		
20	Impresión y entrega para Revisión							■	
21	Realización de Correcciones							■	■

Fuente: Elaboración propia, julio 2013.

Anexo No. 2

Estimación de costos del mantenimiento preventivo	
Total mantenimiento correctivo anual (promedio últimos 3 años)	Q85,230.00
Total mantenimiento preventivo anual (estimado)	Q59,501.70
Diferencia entre mantenimiento correctivo y preventivo	-Q25,728.30
Porcentaje de ahorro en la implementación del programa de mantenimiento preventivo	-30%

Instalaciones de agua	Preventivo	Frecuencia
Comprobar ausencia y corrección de fugas	Q1,440.00	mensual
Verificar sensores de cisternas	Q360.00	mensual
Comprobar niveles de agua y flotadores	Q240.00	trimestral
Verificar ausencia de filtraciones, humedades en drenajes	Q1,500.00	mensual
Limpieza de canales, bajadas de agua, reposaderas, etc.	Q1,080.00	semestral
Revisar inexistencia de estancamientos de agua en canales, techos, reposaderas, drenajes, etc.	Q180.00	trimestral
Comprobar inexistencia de fisuras o grietas en techos, etc.	Q270.00	semestral
Comprobando inexistencia de fugas en lavamanos, inodoros, etc.	Q1,800.00	mensual
Verificar funcionamiento de bombas y cebarlas	Q900.00	mensual
Comprobar presión de hidroneumáticos y calibrarlos	Q80.00	semestral
Revisar el funcionamiento de contadores de agua	Q120.00	trimestral
Revisar el funcionamiento de los cheques	Q150.00	semestral
Total	Q8,120.00	

Instalaciones eléctricas	Preventivo	Frecuencia
Ajustar conexiones, líneas y componentes eléctricos	Q540.00	semestral
Comprobar inexistencia de óxido en partes metálicas	Q180.00	trimestral
Comprobar el buen funcionamiento de contadores de energía eléctrica	Q120.00	trimestral
Revisar y comprobar el buen funcionamiento de la iluminación del sistema de seguridad	Q540.00	semestral
Verificar el funcionamiento de interruptores y bombillas	Q720.00	mensual
Van	Q2,100.00	

Fuente: Elaboración propia, mayo 2,013.

Estimación de costos del mantenimiento preventivo

	Preventivo	Frecuencia
Vienen	Q2,100.00	
Revisión de pararrayos, protectores y tierra física	Q1,080.00	trimestral
Comprobar inexistencia de roturas, pérdida de placas de registro tomacorrientes, switches y repararlos	Q1,620.00	mensual
Verificar ausencia de deterioro en aislamiento de cables	Q720.00	mensual
Total	Q5,520.00	

	Preventivo	Frecuencia
Instalaciones eléctricas especiales		
Servicio, limpieza y engrase de motores de portones	Q4,400.00	trimestral
Ajuste de apertura de portones	Q360.00	trimestral
Comprobar funcionamiento de sensores de contacto de alarma y sustituirlos en caso sea necesario	Q1,320.00	semestral
Comprobar el buen funcionamiento de la consola	Q360.00	trimestral
Limpieza y ajuste de cámaras de seguridad	Q540.00	trimestral
Verificar el buen estado del cableado y conexiones de cámaras de seguridad	Q360.00	trimestral
Verificar ausencia de obstáculos en visual de cámaras	Q580.00	mensual
Total	Q7,920.00	

	Preventivo	Frecuencia
Instalaciones estructurales		
Vigilar la aparición de deformaciones, fisuras, grietas en paredes, losas o columnas	Q720.00	mensual
Revisar inexistencia de desprendimiento de cualquier recubrimiento de paredes	Q2,040.00	trimestral
Sellado de uniones e impermeabilización de losas	Q1,200.00	anual
Limpieza y verificación del buen estado de cielo falso, paneles de tabla yeso y de fibrocemento	Q750.00	semestral
Revisar pisos cerámicos y reparar piezas quebradas	Q575.00	anual
Revisar baldosas, reponer las piezas quebradas y aplicar tratamiento anti-hongos o barniz	Q220.00	anual
Revisión de inexistencia de humedad en parquet	Q80.00	anual
Pulir y barnizar piso de parquet	Q1,600.00	c/ 5 años
Total	Q7,185.00	

Fuente: Elaboración propia, mayo 2,013.

Estimación de costos del mantenimiento preventivo

Carpintería interior	Preventivo	Frecuencia
Revisión y limpieza del barnizado o laqueado de puertas	Q2,280.00	semestral
Aplicar tratamiento contra termitas y hongos de estructura y cielos falsos de madera	Q2,400.00	anual
Corregir los desajustes en puertas, cerraduras, visagras, así como en las ventanas	Q1,080.00	semestral
Total	Q5,760.00	

Pintura	Preventivo	Frecuencia
Pintura general de paredes	Q10,260.00	anual
Pintura antioxidante en elementos metálicos, para evitar corrosión y protegerlos	Q5,400.00	anual
Pintura de las persianas de locales comerciales	Q580.00	anual
Total	Q16,240.00	

Comunicación	Preventivo	Frecuencia
Revisar inexistencia de deterioro en la red de telefonía e internet	Q1,080.00	trimestral
Total	Q1,080.00	

Actividades generales	Preventivo	Frecuencia
Comprobar ausencia humedad en cielos falsos, paredes	Q540.00	bimensual
Comprobar el buen funcionamiento de cerraduras, puertas y portones	Q720.00	bimensual
Limpieza y engrase de persianas de locales comerciales	Q2,100.00	trimestral
Limpieza de vidrios de puertas y ventanas y sustitución de los vidrios quebrados o dañados	Q2,880.00	quincenal
Comprobar la correcta ventilación y limpieza de sifón y reparación de vidrios rotos	Q270.00	anual
Total	Q6,510.00	

Reserva para Imprevistos	Preventivo	Frecuencia
Sub-Total de Costos de Mantenimiento Preventivo	Q58,335.00	anual
2% de imprevistos del Total General de Costos	Q1,166.70	anual
Total	Q59,501.70	

Fuente: Elaboración propia, mayo 2,013.

Anexo No. 3

Presupuesto complementario para el mantenimiento correctivo

Total mantenimiento correctivo (estimado por 6 meses)	Q39,733.00
Salario de una persona de mantenimiento (por 6 meses)	Q18,000.00
Total mantenimiento preventivo anual (estimado)	Q59,500.00
Total de mantenimiento correctivo y preventivo en paralelo durante los primeros 6 meses	Q117,233.00

Instalaciones de agua	Correctivo	Prioridad
Corrección de fugas	Q500.00	inmediata
Verificar sensores de cisternas, niveles de agua y flotadores	Q360.00	baja
Limpieza de canales, bajadas de agua, reposaderas, etc.	Q600.00	baja
Reparación de fugas en lavamanos, inodoros, etc. y sustituir elementos defectuosos	Q1,500.00	media
Reparaciones de bombas y guardaniveles	Q1,200.00	inmediata
Comprobar presión de hidroneumáticos y calibrarlos	Q80.00	baja
Revisar el funcionamiento de los cheques	Q150.00	media
Imprevistos para instalaciones de agua	Q878.00	
Total	Q5,268.00	

Instalaciones eléctricas comunes y especiales	Correctivo	Prioridad
Reparaciones de líneas y componentes eléctricos	Q1,200.00	inmediata
Reparación de los componentes de iluminación del sistema de seguridad	Q720.00	media
Cambiar interruptores y bombillas dañadas	Q720.00	inmediata
Cambio de líneas deterioradas	Q1,200.00	media
Reparar los aislamientos deteriorados de cables	Q780.00	media
Servicio, engrase y ajuste de motores de portones	Q2,000.00	inmediata
Reparación de consola de alarma, sensores y líneas dañadas	Q1,200.00	inmediata
Ajuste y limpieza de cámaras de seguridad, cableado y conexiones.	Q720.00	baja
Reparar líneas de telefonía e internet que se encuentren dañadas	Q350.00	inmediata
Imprevistos para instalaciones eléctricas	Q1,800.00	
Total	Q10,690.00	

Fuente: Elaboración propia, julio 2013.

Presupuesto complementario para el mantenimiento correctivo

Instalaciones estructurales	Correctivo	Prioridad
Reparación de desprendimientos, fisuras o grietas en paredes	Q780.00	baja
Cambio o reparaciones de cielo falso, de paneles de tabla yeso y de fibrocemento.	Q1,080.00	baja
Cambio de piezas dañadas de piso cerámico	Q650.00	baja
Cambio de baldosas quebradas o dañadas y aplicar tratamiento anti-hongos o barniz	Q360.00	baja
Imprevistos para instalaciones estructurales	Q575.00	
Total	Q3,445.00	

Carpintería interior y pintura	Correctivo	Prioridad
Aplicar barniz o laca de puertas de madera	Q1,140.00	baja
Aplicar tratamiento contra termitas y hongos de las estructuras y cielos falsos de madera	Q2,400.00	baja
Reparar desajustes en puertas, cerraduras, visagras y en ventanas	Q850.00	baja
Pintura antioxidante en elementos metálicos, para evitar corrosión y protegerlos	Q5,400.00	baja
Pintar persianas de locales comerciales	Q580.00	baja
Pintura de paredes interiores	Q4,600.00	baja
Imprevistos para carpintería y pintura	Q3,000.00	
Total	Q17,970.00	

Actividades generales	Correctivo	Prioridad
Reparación de cerraduras, puertas y portones	Q720.00	inmediata
Limpieza y engrase de persianas de locales comerciales	Q600.00	media
Cambio y limpieza de vidrios rajados, dañados o rotos	Q640.00	media
Imprevistos para actividades en general	Q400.00	
Total	Q2,360.00	

Fuente: Elaboración propia, julio 2013.

Anexo No. 4

Tabla de variables a)

PRÁCTICA EMPRESARIAL DIRIGIDA				
"Programa de mantenimiento preventivo para la empresa Inmobiliaria Los Altos"				
Problemática	Variable de Estudio de la Tesis	Indicadores de la variable de estudio	Pregunta de investigación	Objetivo General
<p>* Interrupción o suspensión de servicios provocado por fallas en equipos o instalaciones.</p> <p>* Deterioro prematuro debido a que las instalaciones y equipos no reciben inspecciones periódicas para verificar su adecuado funcionamiento.</p> <p>* Reparaciones no programadas, costosas y que requieren un tiempo más prolongado de lo normal para restaurar su funcionamiento.</p> <p>* Reparaciones no programadas, por fallas y/o deterioro, que impiden al equipo seguir funcionando en forma adecuada.</p> <p>* Reemplazo anticipado, debido a deterioro o falla irreparable.</p> <p>* Surgen fallas que provocan riesgos en la seguridad personal y de los bienes.</p>	Mantenimiento Preventivo	Confiabilidad	¿Cuál es el mantenimiento óptimo que se debe proporcionar a las instalaciones y equipos de la empresa "Inmobiliaria Los Altos"?	Determinar el tipo de mantenimiento óptimo que se debe proporcionar a las instalaciones y los equipos de la inmobiliaria.
		Mantenibilidad		
		Disponibilidad		
		Seguridad		

Fuente: Elaboración propia, abril 2,013.

Anexo No. 4

Tabla de variables b)



Objetivos específicos	Cuestionario: Preguntas	Sujetos de Investigación
1. Evaluar el plan de mantenimiento que actualmente implementa la empresa inmobiliaria.	¿Con qué frecuencia se les brinda mantenimiento preventivo a los equipos? ¿Con qué frecuencia se tiene problema con los equipos? ¿Se le provee de la herramienta necesaria para las reparaciones? ¿Cuáles son las causas por las que se ha tenido que reemplazar algún equipo?	Clientes, Departamento de Mantenimiento, Departamento de Contabilidad y Gerencia General
2. Establecer los efectos que ha causado en los inquilinos y en la empresa el procedimiento actual, así como el porcentaje de gastos de emergencia de mantenimiento que se realizan anualmente y la frecuencia de los mismos.	¿Cuáles son las causas por las que se ha suspendido el servicio de algún equipo? ¿Cuáles son las principales causas del mal funcionamiento de los equipos? ¿Cuáles son las principales causas por las que se ha contratado mano de obra externa para reparar alguna falla de equipos o instalaciones? ¿Cuál es el tiempo promedio que un equipo suspende el servicio que presta por falla? ¿Cuáles son los problemas que desencadenan las fallas de algún equipo? ¿Qué tipo de mantenimiento se le brinda a los equipos e instalaciones en la actualidad? ¿Cuáles son las consecuencias que provocan las reparaciones de emergencia?	
3. Establecer un programa de mantenimiento que permita mejorar la calidad en la prestación de los servicios y minimizar los costos por reparaciones de emergencia.	¿La falla o mal funcionamiento en cuál de los equipos le provoca mayores inconvenientes? ¿Cuál es el horario de atención de su empresa? ¿Qué equipo o instalaciones han presentado problemas en los últimos 6 meses? ¿Cómo considera el tiempo de respuesta para la reparación de equipo o instalaciones? En promedio ¿Cuánto tiempo dura el restablecer el funcionamiento de algún equipo? ¿Cómo considera el estado físico de las instalaciones y equipos instalados en el edificio? ¿Cómo evalúa las instalaciones del edificio, en cuanto a temas de higiene? ¿Qué piensa de la calidad técnica del personal de mantenimiento?	

Fuente: Elaboración propia, abril 2,013.

Anexo No. 5: Instrumento 1



Universidad Panamericana
Facultad de Ciencias Económicas
Práctica Empresarial Dirigida
Tema: Programa de mantenimiento preventivo para la empresa “Inmobiliaria Los Altos”

Guía de entrevista
Dirigida a gerente, jefes de departamento y supervisores

El siguiente cuestionario se ha elaborado con el objetivo de recabar información que nos ayude en la investigación sobre los tipos de mantenimiento que se brinda en instalaciones y equipos en los edificios y cómo mejorar su funcionamiento.

Puesto que ocupa el entrevistado: _____
Fecha de entrevista: _____

1. ¿En la actualidad el mantenimiento realizado, es preventivo o correctivo?

2. ¿Con qué frecuencia se realiza el mantenimiento?

3. A su criterio, ¿qué áreas son las que tienen más incidencias de fallas?

4. ¿Qué instalaciones o equipos requieren mejoras o mantenimiento preventivo para evitar fallas?

5. ¿Implementaría algún tipo de mantenimiento preventivo para mejorar el funcionamiento y alargar la vida útil de los equipos e instalaciones?

6. ¿Qué efectos causa a los inquilinos los problemas de mantenimiento?

7. ¿Cuáles son las principales quejas de los inquilinos en el área de mantenimiento?

8. ¿Qué sugerencias daría para evitar fallas en los equipos o instalaciones del edificio?

Anexo No. 6: Instrumento 2



Universidad Panamericana
Facultad de Ciencias Económicas
Práctica Empresarial Dirigida

Tema: Programa de mantenimiento preventivo para la empresa “Inmobiliaria Los Altos”

Cuestionario dirigido a empleados de mantenimiento

El siguiente cuestionario se ha elaborado con el objetivo de investigar los tipos de mantenimiento, el trabajo de los empleados y la capacitación para desempeña dicho trabajo.

Puesto que desempeña: _____

Tiempo de laborar en la empresa: _____ Fecha: _____

1. ¿Con qué frecuencia se les brinda mantenimiento preventivo a los equipos?

Quincenal	<input type="checkbox"/>	Mensual	<input type="checkbox"/>
Trimestral	<input type="checkbox"/>	Semestral	<input type="checkbox"/>
Esporádicamente	<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>

2. ¿Se le provee de las herramientas necesarias para las reparaciones?

Siempre	<input type="checkbox"/>	Usualmente	<input type="checkbox"/>
Ocasionalmente	<input type="checkbox"/>	Rara vez	<input type="checkbox"/>
Nunca	<input type="checkbox"/>		

3. ¿Con qué frecuencia se tiene problema con los siguientes servicios? marque con una X:

	mensual	trimestral	semestral	anual
Alarma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bomba de agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chapas, Puertas o Portones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Techo o Canales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalaciones de agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Instalaciones eléctricas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalaciones de Tel. o internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Indique cuál: _____

4. ¿Cuáles son las causas por las que se ha tenido que reemplazar algún equipo?

Falla irreparable	<input type="checkbox"/>	Final de vida útil	<input type="checkbox"/>
Mal funcionamiento	<input type="checkbox"/>	Gasto excesivo de insumos	<input type="checkbox"/>

5. ¿Cuáles son las causas por las que se ha suspendido el servicio de algún equipo?

Mantenimiento preventivo	<input type="checkbox"/>	Final de vida útil	<input type="checkbox"/>
Reparación por falla	<input type="checkbox"/>	Gasto excesivo de insumos	<input type="checkbox"/>

Otras: _____

6. ¿Cuáles son las principales causas por las que se ha contratado mano de obra externa para reparar alguna falla de equipos o instalaciones?

Conocimientos especiales	<input type="checkbox"/>	Rapidez en reparación	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	-----------------------	--------------------------

Otras: _____

7. ¿Cuáles son las principales causas del mal funcionamiento de los equipos?

Calidad del equipo	<input type="checkbox"/>	Antigüedad del equipo	<input type="checkbox"/>
Instalación inadecuada	<input type="checkbox"/>	Falta de mantenimiento	<input type="checkbox"/>

Otras: _____

8. ¿Cuál es el tiempo promedio que un equipo suspende el servicio que presta por falla?

	1 a 2 días	3 a 5 días	1 semana	más de 1 semana
Alarma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bomba de agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Chapas, Puertas o Portones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Techo o Canales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalaciones de agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalaciones eléctricas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalaciones de Tel. o internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Indique cuál: _____

9. ¿Cuáles son los problemas que desencadenan las fallas de algún equipo?

Inseguridad	<input type="checkbox"/>	Retrasos	<input type="checkbox"/>
Inconvenientes en general	<input type="checkbox"/>		

Otros: _____

10. ¿Qué tipo de mantenimiento se le brinda a los equipos e instalaciones en la actualidad?

Preventivo	<input type="checkbox"/>	Correctivo	<input type="checkbox"/>
Predictivo	<input type="checkbox"/>	Ninguno	<input type="checkbox"/>

Otro: _____

11. ¿Cuáles son las consecuencias que provoca las reparaciones de emergencia?

Altos Costos	<input type="checkbox"/>	Más tiempo de Reparación	<input type="checkbox"/>
Suspensión de servicio	<input type="checkbox"/>	Inseguridad	<input type="checkbox"/>
Retrasos	<input type="checkbox"/>	Otros	<input type="checkbox"/>

Indique cuál: _____

Muchas gracias por su valiosa colaboración.

Anexo No. 7: Instrumento 3



Universidad Panamericana
Facultad de Ciencias Económicas
Práctica Empresarial Dirigida

Tema: Programa de mantenimiento preventivo para la empresa “Inmobiliaria Los Altos”

Guía de entrevista dirigida a clientes

El siguiente cuestionario se ha elaborado con el objetivo de recabar información sobre la percepción del funcionamiento de las instalaciones y equipos en los edificios.

Fecha de entrevista: _____

1. ¿La falla o mal funcionamiento en cuál de los siguientes equipos le provoca mayores inconvenientes?

Alarma	<input type="checkbox"/>	Cámaras	<input type="checkbox"/>
Bomba de agua	<input type="checkbox"/>	Chapas, Puertas o Portones	<input type="checkbox"/>
Techo o Canales	<input type="checkbox"/>	Instalaciones de agua	<input type="checkbox"/>
Instalaciones eléctricas	<input type="checkbox"/>	Instalaciones de Tel. o internet	<input type="checkbox"/>

2. ¿Cuál es el horario de atención de su empresa?

3. ¿Qué equipo o instalaciones han presentado problemas en los últimos 6 meses, que usted recuerde?

Alarma	<input type="checkbox"/>	Cámaras	<input type="checkbox"/>
Bomba de agua	<input type="checkbox"/>	Chapas, Puertas o Portones	<input type="checkbox"/>
Techo o Canales	<input type="checkbox"/>	Instalaciones de agua	<input type="checkbox"/>
Instalaciones eléctricas	<input type="checkbox"/>	Instalaciones de Tel. o internet	<input type="checkbox"/>

Otros (indique cuál): _____

4. El tiempo de respuesta para la reparación de las instalaciones o equipo dañado lo considera:

Muy bueno	<input type="checkbox"/>	Bueno	<input type="checkbox"/>
Satisfactorio	<input type="checkbox"/>	Deficiente	<input type="checkbox"/>

Malo Muy malo

5. En promedio, ¿Cuánto tiempo dura el restablecer el funcionamiento de algún equipo?

	1 a 2 días	3 a 5 días	1 semana	más de 1 semana
Alarma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bomba de agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chapas, Puertas o Portones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Techo o Canales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalaciones de agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalaciones eléctricas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalaciones de Tel. o internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Indique cuál: _____

6. ¿Cómo considera el estado físico de las instalaciones y los equipos instalados en el edificio?

Muy Satisfactorias y apropiadas	<input type="checkbox"/>	Satisfactorias	<input type="checkbox"/>
Aceptables	<input type="checkbox"/>	Poco apropiadas	<input type="checkbox"/>
No satisfactorias ni apropiadas	<input type="checkbox"/>	Totalmente inapropiadas	<input type="checkbox"/>

7. ¿Cómo evalúa las instalaciones del edificio, en cuanto a temas de higiene?

Muy limpias	<input type="checkbox"/>	Limpieza aceptable	<input type="checkbox"/>
No tan aceptables	<input type="checkbox"/>	Falta mucho por mejorar	<input type="checkbox"/>

8. ¿Qué piensa de la calidad técnica del personal de mantenimiento?

Muy buena	<input type="checkbox"/>	Buena	<input type="checkbox"/>
Satisfactoria	<input type="checkbox"/>	Deficiente	<input type="checkbox"/>
Mala	<input type="checkbox"/>	Muy mala	<input type="checkbox"/>

Muchas gracias por su valiosa colaboración.

Anexo No. 8: Instrumento 4



Universidad Panamericana
Facultad de Ciencias Económicas
Práctica Empresarial Dirigida
Tema: Programa de mantenimiento preventivo para la empresa “Inmobiliaria Los Altos”

Guía de observación

La siguiente guía de observación, se ha elaborado con el objetivo de recabar información sobre el funcionamiento de las instalaciones y equipos en los edificios, dentro de las cuales se encuentran:

- Las instalaciones eléctricas, las bombas de agua y cisternas.
- Las instalaciones de agua y drenajes, los inodoros y lavamanos.
- Las ventanas, puertas y chapas, motores eléctricos y portones.
- Las instalaciones de la alarma y cámaras, luces de seguridad.
- Los techos y canales de aguas pluviales.

Fecha de observación: _____

1. Identificar cuáles son las áreas que han requerido mantenimiento en los últimos 6 meses.

2. Identificar qué tipo de mantenimiento se proporciona a las instalaciones y equipos.

3. Identificar la incidencia de fallas de las instalaciones y equipos.

4. Identificar los tiempos promedio que han tenido que suspender el servicio.

5. Identificar si se ha tenido que cambiar algún equipo o instalaciones por falla irreparable.

6. Identificar quién ha realizado las reparaciones.
