

**DISEÑO DE PROPUESTAS PARA LA GESTIÓN DE
MANTENIMIENTO PARA LOS EQUIPOS DE UNA FUNDACIÓN PARA
LA FORMACIÓN MUSICAL UBICADA EN CARACAS, DISTRITO
CAPITAL**

BONILLA R., JOSÉ ÁNGEL.
FERNÁNDEZ L., ANDREA C.

DE GOUVEIA, JOAO B.

FEBRERO, 2013

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	1
1. EL PROBLEMA	3
1.1. LA EMPRESA.....	3
1.1.1. Descripción de la Empresa	3
1.1.2. Misión	5
1.1.3. Visión	5
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
1.3. OBJETIVOS.	8
1.3.1. Objetivo General	8
1.3.2. Objetivos Específicos.....	8
1.4. ALCANCE.	8
1.5. LIMITACIONES.....	9
2. MARCO REFERENCIAL	10
2.1. ANTECEDENTES.	10
2.2. BASES TEÓRICAS.....	11
2.2.1. técnicas de análisis de datos.....	17
3. MARCO METODOLÓGICO	19
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	19
3.2. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	21
3.4. RECOLECCIÓN DE DATOS	21
3.5. OBSERVACIÓN DIRECTA.....	22
3.6. ENTREVISTA NO ESTRUCTURADA	22
3.7. HOJAS DE CÁLCULO	22
3.8. PLAN PARA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	23
3.9. ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	24
3.10. ESTRUCTURA DESAGREGADA DEL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO (EDT)	25
4. SITUACIÓN ACTUAL	26
4.1. CONTEXTO VIGENTE	26
4.1.1. Información de los equipos.....	28

4.1.2.	<i>procedimientos y MÉTODOS.</i>	31
4.1.3.	<i>ANÁLISIS de las actividades de mantenimiento.</i>	39
4.2.	ANÁLISIS GENERAL DE LA SITUACIÓN ACTUAL	51
4.2.1.	<i>Información Técnica.</i>	51
4.2.2.	<i>TIEMPOS.</i>	51
4.2.3.	<i>COSTOS</i>	52
4.2.4.	<i>GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN.</i>	52
5.	LA PROPUESTA	53
5.1.	ANÁLISIS DE LA MATRIZ DE VALORACIÓN:	53
5.2.	OTRAS CONSIDERACIONES	65
5.2.1.	<i>Aire Acondicionado:</i>	66
5.2.2.	<i>Ascensores:</i>	66
5.2.3.	<i>Creación de las nuevas rutinas:</i>	67
5.2.4.	<i>Diseño de reportes para el control de los procesos de empresas contratista</i>	68
5.3.	ANÁLISIS COSTO-BENEFICIOS	71
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	73
6.1.	CONCLUSIONES	73
6.2.	RECOMENDACIONES	75
	BIBLIOGRAFÍA	76
	FUENTES BIBLIOGRÁFICAS	76
	FUENTES ELECTRÓNICAS	77

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: TIPO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO.	13
FIGURA 2. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS. HERRAMIENTAS UTILIZADAS.	18
FIGURA 3. ESTRUCTURA DESAGREGADA DEL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO (EDT)	25
FIGURA 4. DIAGRAMA DE ISHIKAWA PARA LAS CAUSAS DEL EFECTO ESTUDIADO.	27
FIGURA 5: FORMATO DE FICHAS TÉCNICAS	30
FIGURA 3: FORMATO DE LAS RUTINAS DE MANTENIMIENTO:	31
FIGURA 4: FLUJO GRAMA DE PROCESOS DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO GENERAL	33
FIGURA 5: FLUJO GRAMA DE PROCESOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO GENERAL	34
FIGURA 6: FLUJO GRAMA DE PROCESOS ADMINISTRATIVO DE MANTENIMIENTO	35
FIGURA 7: FLUJO GRAMA DE PROCESOS DE MTTO. CORRECTIVO DE ELECTRICIDAD- ELECTRÓNICA	36
FIGURA 8: FLUJO GRAMA DE PROCESOS DE MTTO. CORRECTIVO PARA BOMBAS HIDRONEUMÁTICAS, BOMBAS DE INCENDIO Y ASCENSORES	37
FIGURA 9: FLUJO GRAMA DE PROCESOS DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE AIRE ACONDICIONADO	38
FIGURA 10: DIAGRAMA QUE REPRESENTA EL PORCENTAJE DE FALLAS REGISTRADAS POR EQUIPOS.	39
FIGURA 1: REGISTRO DE VISITAS DE LOS TÉCNICOS DE EMPRESAS CONTRATISTAS	69
FIGURA 2: INFORMACIÓN CONTENIDA EN LAS PLANILLAS DE REPORTE DISEÑADAS.	70
FIGURA 3. INVERSIÓN TOTAL PARA EL AÑO 2013.....	71
FIGURA 4. LOS PROS Y CONTRAS DE LA PROPUESTA A TRATAR.	72

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. ESTUDIOS TOMADOS EN CUENTA PARA LA REALIZACIÓN DE ÉSTE TEG.....	10
TABLA 1. INFORMACIÓN DE EQUIPO	28
TABLA 2. MATRIZ DE VALORACIÓN PARA DETERMINAR LA BRECHA DE LA FUNCIÓN DE MANTENIMIENTO (ELECTRICIDAD)	41
TABLA 3. MATRIZ DE VALORACIÓN PARA DETERMINAR LA BRECHA DE LA FUNCIÓN DE MANTENIMIENTO (AIRE ACONDICIONADO)	42
TABLA 4. MATRIZ DE VALORACIÓN PARA DETERMINAR LA BRECHA DE LA FUNCIÓN DE MANTENIMIENTO (ASCENSORES)	46
TABLA 1 MATRIZ DE VALORACIÓN CON ACCIONES Y OBSERVACIONES RESPECTO A LAS FALLAS. (ELECTRICIDAD)	54
TABLA 2 COSTOS ANUALES DE ELECTRICIDAD POR CANTIDAD.....	54
TABLA 3: MATRIZ DE VALORACIÓN CON ACCIONES Y OBSERVACIONES RESPECTO A LAS FALLAS. (AIRE ACONDICIONADO).....	57
TABLA 4: COSTOS ANUALES DE AIRE ACONDICIONADO POR CAPACIDAD.....	60
TABLA 5: MATRIZ DE VALORACIÓN CON ACCIONES Y OBSERVACIONES RESPECTO A LAS FALLAS. (ASCENSORES).....	63
TABLA 6: COSTOS ANUALES DE ASCENSORES POR CAPACIDAD.....	65
TABLA 7: COSTOS ANUALES DE MAQUINARIA TEATRAL POR CAPACIDAD	65
TABLA 8: NUEVAS RUTINAS.....	67

INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo Especial de Grado se fundamenta en la elaboración de una Propuesta de un Plan de Mantenimiento para los equipos de la Fundación Musical Simón Bolívar que permita solucionar las posibles fallas que se producen en los equipos existentes en el área de estudio, la cual está constituida por: equipos de aire acondicionado, instalaciones eléctricas (motores, automatización, iluminación profesional, etc.) y la maquinaria teatral.

El mantenimiento se puede definir de manera general como el conjunto de actividades realizadas, durante la vida operativa de los equipos, destinadas a mantenerlos en el estado en que pueden realizar sus funciones designadas o restablecerlos en el caso de una falla grave.

Por todo lo antes expuesto la Fundación coloca en primer plano la función de mantenimiento como una actividad clave, ya que representa un factor importante en la calidad de los equipos, lo cual conducirá a garantizar la vida útil de los mecanismos y sistemas, minimizará los tiempos de interrupción debidos a fallas. Debido a esto es puntual contar con la información necesaria y precisa para el manejo adecuado y óptimo de los recursos disponibles y de esta forma realizar un adecuado mantenimiento que permita una mejor operación de los equipos, además de contribuir a una mayor eficiencia y productividad de la fundación teniendo en cuenta en todo momento a los niños y adolescentes que saldrían beneficiados por esta gestión.

Además muestra la metodología empleada para el análisis de la situación actual de la relación entre la Fundación Musical Simón Bolívar y las empresas contratistas de mantenimiento de los equipos.

El documento posee seis capítulos y a continuación se da una breve explicación:

Capítulo I “El Problema”: en este capítulo contiene la descripción de la Fundación Musical Simón Bolívar, el planteamiento del problema, los objetivos del estudio, alcances y sus limitaciones

Capítulo II “Marco Referencial”: este capítulo contiene los antecedentes de la investigación y las bases teóricas que sustentaron el estudio.

Capítulo III “Marco Metodológico”: este capítulo comprende los aspectos necesario para establecer el “cómo” se realizará el estudio. Ya que contempla el tipo de investigación, el enfoque y el diseño de la misma, también las técnicas e instrumentos para la recolección, procesamiento y análisis de datos de investigación.

Capítulo IV “Situación Actual”: este capítulo contiene los procesos que se llevan a cabo entre la Fundación Musical Simón Bolívar y las empresas contratistas de mantenimiento, se utilizarán las diversas herramientas e instrumentos que permiten la visualización de la relación que existe entre el mantenimiento correctivo y preventivo

Capítulo V “La Propuesta”: describe el plan de mejoras que constituye un procedimiento de control de los procesos que se llevan a cabo entre la Fundación Musical Simón Bolívar y las empresas contratistas de mantenimiento. También se muestra la relación costo-beneficio entre el mantenimiento que se debe realizar y el bienestar social.

Capítulo VI “Conclusiones y Recomendaciones”: en este capítulo contiene las conclusiones finales y las Recomendaciones para la Fundación.

CAPITULO I

1. EL PROBLEMA

1.1. LA EMPRESA

1.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La Fundación Musical Simón Bolívar tiene sus inicios en el año 1975, cuando el maestro José Antonio Abreu empezó a trabajar para hacer realidad su sueño de formar una orquesta que permitiera a los estudiantes de música llevar a cabo prácticas en conjunto. Respaldados por un decreto oficial de 1964 (que contemplaba la obligatoriedad de la práctica en grupo para todos los alumnos de las escuelas de música del Estado), Abreu y ocho jóvenes estudiantes de la antigua Escuela de Música José Ángel Lamas se reúnen convocados por la necesidad de crear un programa de características pedagógicas propias y originales, capaz de adaptar la metodología de enseñanza existente en otros países a nuestra realidad.

Convocando más jóvenes de Caracas y del interior del país, especialmente de Maracay y Barquisimeto (semilleros de músicos venezolanos), Abreu conformó la primera Orquesta Sinfónica Nacional Juvenil de Venezuela, que debutó el 30 de abril de 1975 y que tenía figura legal desde el 12 de febrero de ese mismo año. Ese día, la orquesta comenzó una asombrosa carrera, que la ha llevado a los mejores escenarios de Venezuela y el mundo, y le ha valido el Premio Internacional de Música de la UNESCO en reconocimiento a la constancia, los logros y al modelo que representa para la juventud del mundo.

Solo un año después de formada recibió elogios en el Festival Internacional de Orquestas Sinfónicas Juveniles de Aberdeen (Escocia). A lo largo de su trayectoria ha grabado discos en alianza con sellos de Norteamérica y Europa y ha asumido con éxito el reto de tocar junto a los más afamados solistas y bajo la batuta de los más prestigiosos directores.

El 20 de febrero de 1979 fue constituida la Fundación del Estado para la Orquesta Nacional Juvenil de Venezuela, según decreto N° 3039, publicado en Gaceta Oficial N° 31681, con la finalidad de capacitar recursos humanos altamente calificados en el área de la música y obtener el financiamiento requerido para la ejecución de planes, actividades y programas.

La Fundación del Estado para el Sistema Nacional de las Orquestas Juveniles e Infantiles de Venezuela, FESNOJIV, fue constituida en 1996 con la intención de promocionar y desarrollar todas las orquestas juveniles e infantiles que la misma fundación haya creado o pueda crear en Caracas y en todo el territorio nacional; así como implementar actividades y programas orientados a la capacitación y formación de los integrantes de las agrupaciones.

En 2011, la FESNOJIV cambia su denominación y pasa a llamarse Fundación Musical Simón Bolívar (FundaMusical Bolívar), para ser el Órgano Rector del Sistema Nacional de Orquestas y Coros Juveniles e Infantiles de Venezuela, estando adscrita al Ministerio del Poder Popular del Despacho de la Presidencia de la República Bolivariana de Venezuela, por el beneficio que brinda a los niños, niñas, adolescentes y jóvenes en el aspecto individual y el impacto que genera en la familia, la comunidad, y, por tanto, en la sociedad.

La FundaMusical Bolívar sustenta a la Orquesta Sinfónica Simón Bolívar de Venezuela, a la Orquesta Sinfónica Nacional Infantil y Juvenil de Venezuela, a las orquestas sinfónicas infantiles y juveniles de Caracas y de todo el territorio nacional, a los grupos corales y de cámara que han surgido en el seno de El Sistema, a los centros académicos y a los que brindan apoyo operativo.

Desde el punto de vista funcional, educativo, artístico y administrativo, El Sistema está conformado por Núcleos que operan en ciudades y pueblos de todos los estados del territorio nacional, integrando una compleja y sistemática red. El Sistema actualmente cuenta con 24 orquestas estatales, 285 orquestas sinfónicas juveniles e

infantiles que funcionan en los 285 núcleos a nivel nacional, ha generado 5620 empleos directos y atiende a 350.000 niños, niñas, adolescentes y jóvenes, provenientes de los sectores pobres.

Las últimas dos décadas, las orquestas sinfónicas regionales profesionales derivadas del sistema se han convertido en instituciones independientes patrocinadas por fundaciones estatales que se han reunido en la Federación de Orquestas Sinfónicas Regionales de Venezuela.

1.1.2. MISIÓN

“La Fundación Musical Simón Bolívar constituye una obra social del Estado Venezolano consagrada al rescate pedagógico, ocupacional y ético de la infancia y la juventud, mediante la instrucción y la práctica colectiva de la música, dedicada a la capacitación, prevención y recuperación de los grupos más vulnerables del país, tanto por sus características etarias como por su situación socioeconómica”.¹

1.1.3. VISIÓN

“La Fundación Musical Simón Bolívar es una institución abierta a toda la sociedad, con un alto concepto de excelencia musical, que contribuye al desarrollo integral del ser humano. Se vincula con la comunidad a través del intercambio, la cooperación y el cultivo de valores trascendentales que inciden en la transformación del niño, el joven y el entorno familiar. Se cuenta con un recurso humano dirigido al logro de una meta común, con mística y gozo, formando equipos multidisciplinarios altamente motivados e identificados con la Institución.”¹

¹ Fesnojiv. *Misión y Visión*. Obtenido el 07 de diciembre de 2012, desde: <http://www.fesnojiv.gob.ve/es/mision-y-vision.html>

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En toda empresa se hace necesaria la estructuración de planes de mantenimiento con el fin de garantizar el adecuado funcionamiento de las maquinarias y equipos existentes y así poder obtener los resultados propuestos y una adecuada relación de costos en función a su rendimiento.

Los planes de Mantenimiento se basan en rutinas y actividades los cuales permiten conservar los equipos, instalaciones, edificaciones y servicios con el fin de asegurar su disponibilidad a la organización para que así logren sus funciones u objetivos, minimizando su uso y deterioro de la manera más económica posible.

En muchas empresas el mantenimiento se realiza de forma empírica, de tal manera que las actividades de mantenimiento se efectúa a medida que los equipos se van deteriorando y esto genera como consecuencia la inhabilitación de dichos equipos, lo cual provocaría un aumento en los costos de mantenimiento y en los de reposición de equipos antes de cumplida su vida útil.

En la Fundación se abocan a la corrección de fallas presentadas, sin tener un plan específico para la prevención de las mismas, es decir sólo se hace mantenimiento correctivo, ya que se realizan las operaciones cuando los equipos quedan inutilizados parcial o totalmente.

Por otro lado, para la Fundación también es importante el cuidado y mantenimiento de los equipos, pues muchos instrumentos requieren que las salas estén a una temperatura específica y si existen fallas en los equipos de enfriamiento, estos instrumentos podrían desafinarse y no funcionar correctamente. Aunado a esto las salas están equipadas con equipos móviles que permiten dividirlos en secciones más pequeñas garantizando una acústica acorde al tipo de orquesta, por tanto la disponibilidad de estos equipos móviles es crítica. Adicionalmente no existe un control sobre la cantidad y disponibilidad de repuestos y su respectivo almacenamiento.

Después de un trabajo previo Fernández (2012)² se pudo constatar que actualmente no existe un control sobre los costos asociados al mantenimiento, sólo se efectúan las actividades de reparación basados en que la máquina teatral no puede fallar, pues la repercusión sobre los instrumentos y sus usuarios, que son, en su mayoría niños y adolescentes tendría un costo social elevado, pues la Fundación maneja todo el sistema de orquestas con un significativo interés social, muchos niños, niñas y adolescente estarían afectados, no sólo en su preparación individual, sino también en lo colectivo.

En resumen la Fundación Musical Simón Bolívar, no se escapa de estas realidades de nuestro país, ya que se ha podido evidenciar la ausencia de directrices asociadas a las actividades correspondientes al mantenimiento preventivo y correctivo, específicamente a la ausencia de un manual de mantenimiento, que facilite la información adecuada de las máquinas que componen a los equipos, la naturaleza del equipo y las descripciones de los sistemas mecánicos, eléctricos y de lubricación de las máquinas y equipos y sus respectivas rutinas.

Por todo lo antes expuesto, surge la siguiente interrogante:

¿Cuáles son los factores a analizar que admitan el desarrollo de un plan de mantenimiento para la maquinaria teatral de una fundación para la formación musical?

La respuesta a esta interrogante, constituye la razón de ser de la presente investigación.

² Fernández, A. (2012). Análisis de las rutinas de mantenimiento de la infraestructura, equipos de Aire Acondicionado, Instrumentos e instalaciones eléctricas (motores, automatización, iluminación profesional, etc.) y la maquinaria teatral de una Fundación para la formación musical ubicada en Caracas.

1.3. OBJETIVOS.

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar las propuestas para la gestión de mantenimiento para los equipos de una Fundación para la formación musical ubicada en Caracas, Distrito Capital.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Caracterizar los equipos de la fundación.
- Caracterizar los procesos de Mantenimiento de los Equipos de la fundación.
- Analizar las actividades de mantenimiento relacionadas con las fallas, las rutinas y los repuestos utilizados por los equipos de la fundación.
- Determinar las acciones necesarias para reducir las brechas analizadas.
- Determinar los recursos para asegurar la implementación del plan de mantenimiento.
- Analizar la relación Costo-Beneficio del plan de mantenimiento.

1.4. ALCANCE.

- Para la caracterización de los equipos se presentará un formato con todas las especificaciones técnicas de cada uno, contemplando lo referentes a: sistema de aire acondicionado, instrumentos e instalaciones eléctricas (motores, automatizaciones, sistema de iluminación profesional) y la maquinaria teatral.
- Se diagramarán todos los procesos relacionados con las actividades de mantenimiento. Se contempla lo relacionado a la adquisición y almacenaje de repuestos, etc.
- Se presentará un análisis por frecuencias de las fallas para establecer la relación entre las fallas y los respectivos repuestos.
- Se mostrará comparativamente la situación actual con respecto a lo suministrado por los proveedores de equipos y maquinaria teatral referente a las actividades de mantenimiento preventivo.

1.5. LIMITACIONES.

- Limitación para el análisis de los equipos, debido a la complejidad y el acceso a los mismos.
- Confidencialidad con respecto a los costos de equipos y repuestos.
- La información referente a las fallas podría ser insuficiente para su análisis.
- La data de las rutinas de mantenimiento preventivo no está documentada.

CAPITULO II

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. ANTECEDENTES.

En la Fundación para la formación musical ubicada en Caracas no se cuenta con ningún manual de mantenimiento preventivo-correctivo de los equipos de aire acondicionado e instalaciones eléctricas para el funcionamiento eficiente de la fundación.

Con el objetivo de desarrollar el presente Trabajo Especial de Grado y para el logro de conocimientos relacionados al tema, fue requerido un numero de investigaciones (Trabajos Especiales de Grado) previas, con el fin de poder contemplar en su totalidad el desarrollo de la misma, los cuales se mencionan en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Estudios Tomados en Cuenta para la Realización de éste TEG

Fuente: Elaboración Propia

Titulo	Área de Estudio, autores y profesores guía	Institución y Fecha	Objetivo General	Aporte
Diseño de un procedimiento de control y auditoria de los procesos que se llevan a cabo entre una empresa proveedora de servicios de salud y la contratista de mantenimiento de sus equipos médicos"	Ingeniería Industrial Autor: Lorena Santana Tutor: Joao De Gouveia	UCAB Octubre, 2009	Diseñar un procedimiento de control y auditoria de los procesos que se llevan a cabo entre una empresa proveedora de servicios de salud y la contratista de mantenimiento de sus equipos médicos..	• Marco Referencial • Ayuda en la estructura de la tesis

Desarrollo de una metodología para la mejora del desempeño de proveedores nacionales cumpliendo los estándares de calidad, producción y despacho, asociados con la industria Automotriz Venezolana	Ingeniería Industrial Autor: Walid, Dagher Tutor: Joao De Gouveia	UCAB Febrero, 2010	Desarrollar una metodología para la mejora del desempeño de proveedores nacionales de acuerdo a los requisitos de calidad, producción y despacho, asociados con una ensambladora de vehículo.	• Ayuda en la estructura de la tesis
Propuesta de un sistema de costos basado en las actividades (ABC) como herramienta de evaluación de gestión en una gerencia de mantenimiento de producción de una industria farmacéutica, ubicada en la región capital	Ingeniería Industrial Autor: Lameiro, Claudia Tutor: Joao De Gouveia	UCAB Octubre, 2010	Propuesta de un sistema de costos basado en las actividades (ABC) como herramienta de evaluación de gestión en una gerencia de mantenimiento de producción de una industria farmacéutica, ubicada en la región capital	• Marco Referencial • Ayuda en la estructura de la tesis

2.2. BASES TEÓRICAS.

El mantenimiento “Es el conjunto de acciones que permite conservar o restablecer un sistema productivo a un estado específico, para que pueda cumplir un servicio determinado”³

Plan de Gestión de Mantenimiento “Es la efectiva y eficiente utilización de los recursos materiales, estructura organizacional, procedimientos, recursos económicos, recursos humanos y recursos de tiempo para alcanzar los objetivos de mantenimiento con una calidad exigida y a un costo óptimo”⁴

³ Norma Venezolana Covenin 3049-93. Mantenimiento. Definiciones. Caracas

La filosofía de mantenimiento de la Fundación es básicamente la de tener un nivel mínimo de personal de mantenimiento que sea consistente con optimización de la producción y la disponibilidad de la Fundación sin que se comprometa la seguridad. Para lograr esta filosofía, las siguientes estrategias pueden desempeñar un papel eficaz si se aplican con la combinación y forma correcta:

1. Mantenimiento Guante Blanco.
2. Mantenimiento preventivo.
 - a. Mantenimiento preventivo con base en el tiempo o en el uso.
 - b. Mantenimiento preventivo con base en las condiciones.
3. Mantenimiento Correctivo.
 - a. Mantenimiento Correctivo por Equipos.
 - b. Mantenimiento Correctivo por Servicios.
4. Mantenimiento De Oportunidad.
5. Mantenimiento Overhaul
6. Mantenimiento Por Terceros.
7. Detección de fallas.
8. Reparación General.
9. Reemplazo.

Mantenimiento guante blanco (aviso), “Es aquel que realiza un operador o persona de vigilia de las instalaciones, cuando usando cualquiera de sus sentidos (oído, vista, gusto, tacto y olfato) reporta cualquier señal anormal en el funcionamiento de equipos o partes del sistema que se desea mantener”⁵

⁴ Norma Venezolana Covenin 2500-93. Manual para evaluar los sistemas de mantenimiento en la industria. Caracas

⁵ Ribis, Sebastian (2012). Gestión de Planes de Mantenimiento

Mantenimiento preventivo, “Es cualquier mantenimiento planeado que se lleva a cabo para hacer frente a fallas potenciales. Puede realizarse con base en el uso o las condiciones del equipo.”⁶

Mantenimiento preventivo con base en el tiempo o en el uso, “Este se lleva a cabo de acuerdo con las horas de funcionamiento o un calendario establecido. Requiere un alto nivel de plantación. Las rutinas específicas que se realizan son conocidas, así como sus frecuencias. En la determinación de la frecuencia generalmente se necesitan conocimientos acerca de la distribución de las fallas o la confiabilidad del equipo.”⁴

Mantenimiento preventivo con base en las condiciones, “Se lleva a cabo con base en las condiciones conocidas del equipo. La condición del equipo se determina vigilando los parámetros clave del equipo, cuyos valores se ven afectados por la condición de éste. A esta estrategia se le conoce como mantenimiento predictivo.”⁴

Mantenimiento correctivo, “Se refiere a todas aquellas actividades que no se planean dentro de un sistema, pero que generalmente inciden en un tiempo de parada de equipos y por consiguiente en falta del servicio correspondiente.”³ Se pueden clasificar en dos grupos: los denominados de equipos y los de servicio.

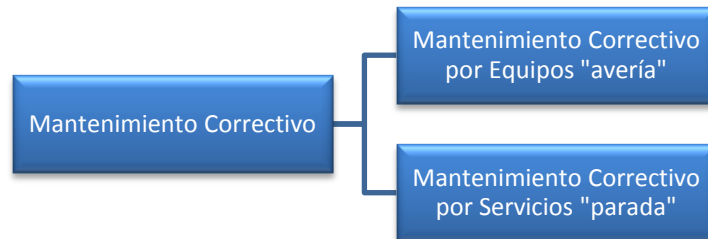


Figura 1: Tipo de Mantenimiento Correctivo.

Fuente: Elaboración Propia.

⁶ Roa, Ramón. Apuntes de Mantenimiento Industrial.

Mantenimiento correctivo por equipos (avería), “Se obtiene cuando la implementación del trabajo correctivo es el resultado de las informaciones dadas por el mantenimiento guante blanco o el preventivo, pero no llega a producir falta de servicio al usuario ni tiempos de parada al sistema. En algunos casos se le llega a llamar habitual, especialmente cuando ocurren problemas repetitivos, que no se corrigen oportunamente”³

Mantenimiento correctivo por servicios (parada), “Se denominan a todos aquellos que provocan paradas completas o parciales a los sistemas, con la consiguiente falta de disponibilidad de los equipos. Implica costos impredecibles y son las condiciones más desfavorables para una gestión de mantenimiento de cualquier tipo”³

Mantenimiento de oportunidad (ya que), “Este tipo de trabajo generalmente se tiene en los casos de que a un equipo cualquiera se le realice una actividad de mantenimiento rutinario fuera del tiempo originalmente previsto, que ocurre en la mayoría de los casos cuando se produce repentinamente un cambio de proceso, una disminución en las ventas, una reducción de personal y/o turnos de trabajo, o en general cualquier razón que produzca un cambio de la frecuencia originalmente programada. También se indica todas las veces en que se realiza un mantenimiento a un sistema que no se tiene una frecuencia de mantenimiento preventivo sistemático calculada previamente.”³

Mantenimiento Overhaul (repotenciación), “Se considera al reacondicionamiento planificado y programado de equipos, que comprende por los menos al 50% del total de partes y piezas que lo componen, que provoca un tiempo de parada considerable. Generalmente se utilizan los registros de varios años de funcionamiento de los sistemas junto a la experiencia del personal como soporte para este tipo de intervenciones.”³

Mantenimiento por terceros (subcontrato), “Cuando la actividad de mantenimiento requiere el uso de herramientas especiales para su ejecución, que no posean dentro de la organización normalmente, generalmente por su costo, o que necesite personal muy especializado para acometer las actividades, se recurre a este tipo de mantenimiento que comprende el alquiler por un tiempo determinado de las herramientas que hagan falta para la realización de la actividad respectiva o a él subcontrato de las horas hombre requeridas para solventar la situación.”³

Detección de fallas, “Es un acto o inspección que se lleva a cabo para evaluar el nivel de presencia inicial de fallas.”⁴

Reparación general, “Es un examen completo y el restablecimiento de un equipo o sus componentes principales a una condición aceptable. Esta es generalmente una tarea de gran envergadura.”⁴

Reemplazo, “Esta estrategia implica reemplazar el equipo en lugar de darle mantenimiento. Puede ser un reemplazo planeado o un reemplazo ante una falla.

Cada una de estas estrategias de mantenimiento tiene una función en la operación de la planta. Es la mezcla óptima de estas estrategias la que da por resultado la filosofía de mantenimiento más eficaz. El tamaño de planta y su nivel de operación planeado, junto con la estrategia de mantenimiento aplicable, pueden ayudar a estimar la carga de mantenimiento o las salidas deseadas del sistema de mantenimiento.”⁴

Relación Costo- Beneficio:

El problema general de decisión es usar los recursos disponibles de tal manera que se maximice el bienestar general de la ciudadanía. Este concepto controla la deseabilidad económica de utilizar los recursos.

Se debe asumir un punto de vista que incluya todas las consecuencias importantes del proyecto que se considera, no olvidando todos los alcances e implicaciones de dicha alternativa. Teniendo así un verdadero beneficio social.

Debe tenerse un punto de referencia para evaluar las diferencias reales de hacer o no el proyecto. Los objetivos de bienestar social (económicos, ambientales, seguridad, cultural, etc.) pueden evaluarse en términos monetarios

Es importante tomar en cuenta una tasa de interés de interés competitiva con las actividades privadas. Los criterios con los cuales la empresa privada evalúa sus actividades son marcadamente diferentes de los que se aplican en la evaluación de las actividades públicas o sociales. En general, las actividades privadas se evalúan en términos de ganancias mientras que las públicas se evalúan en términos del bienestar general, como se expresen colectiva y efectivamente. Es necesaria una base para evaluar las actividades públicas con el fin de entender las características de las agencias gubernamentales que las patrocinan.

El análisis de costos desempeña un papel crucial en la economía administrativa, debido a que todas las decisiones requieren una comparación entre el costo de una acción y sus beneficios, para entender mejor la relación entre beneficio y costo se definirán ambos por separado.

Para ayudar a lograr esta meta, muchas agencias de los gobiernos federal, estatal y local se han apoyado en métodos que de alguna manera miden cuantitativamente la deseabilidad de programas y proyectos particulares. De estos métodos el más utilizado es conocido como el análisis beneficio – costo

La relación beneficio costo se expresa como los beneficios equivalentes entre los costos equivalentes y debe ser mayor a la unidad y se expresa como:

Un método popular para decidir sobre la justificación económica de un proyecto público es calcular la relación beneficio – costo. Esta relación puede expresarse

$$BC = \frac{\text{Costos equivalentes para el patrocinador}}{\text{Beneficios equivalentes para el público}}$$

Donde los costos y beneficios son cantidades anuales equivalentes o presentes calculadas utilizando el costo del dinero. Por tanto, la relación BC refleja los beneficios

equivalentes en pesos para el usuario y el costo equivalente en pesos para el patrocinador. Si esta relación es **1** (uno), los beneficios y los costos equivalentes son iguales. Esto representa la justificación mínima de un gasto de una agencia pública.

Los beneficios equivalentes se definen como todas las ventajas menos las desventajas de los usuarios. Muchas propuestas que comprenden beneficios valorables también resultan en desventajas inevitables.

Similarmente, los costos se definen como todos los costos menos los ahorros en que incurrirá el patrocinador. Esos ahorros no son beneficios para los usuarios sino reducción de costos para el patrocinador

Debido a que los análisis de beneficio costo intentan ayudar en la asignación de recursos, debe reconocerse que promover el bienestar general debe reflejar los numerosos objetivos de la sociedad.

Mientras que la mejoría económica de la gente es un objetivo importante, otros objetivos son el deseo de aire y agua limpia, paisajes agradables y seguridad personal.

Algunos de los beneficios y perjuicios asociados con estos objetivos múltiples pueden formularse en términos económicos y otros no. Es importante que estos beneficios que tienen un valor de mercado se representen en términos económicos. Es igualmente importante que aquellos beneficios para los cuales no hay valor de mercado también se incluyan en el análisis. Sin embargo, es inapropiado forzar el expresar los objetivos no económicos en términos de valor monetario.⁷

2.2.1. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS.

Para el análisis de datos en el presente Trabajo Especial de Grado se han utilizado distintas herramientas, como por ejemplo diagramas de flujo, diagramas de Pareto, diagramas causa-efecto, hojas de cálculo (Microsoft Excel), Gráficos SmartArt

⁷ UNAM. VI.5 *Beneficios y Costos Sociales*. Obtenido el día 3 de enero de 2013, desde: http://www.ingenieria.unam.mx/~jkuri/Apunt_Planeacion_internet/TEMAVI.5.pdf.

(Microsoft Office). Para definir las herramientas utilizadas para el análisis de datos se ha elaborado la Figura 1 con toda la información fundamental sobre cada una de ellas.



Figura 2. Técnicas de Análisis de Datos. Herramientas Utilizadas.

Fuente: Elaboración Propia.

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

Este capítulo comprende los aspectos necesarios para establecer el “cómo” se realizará el estudio. Contempla el tipo de investigación, el enfoque y el diseño de la misma; así como también las técnicas e instrumentos para la recolección, procesamiento y análisis de datos de investigación.

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La Universidad Católica Andrés Bello en su Instructivo “Trabajo Especial de Grado en la Escuela de Ingeniería Industrial” (UCAB, 2003)⁸ en su sección de Modalidades del TEG explica que: “El proyecto factible consiste en la elaboración de una propuesta de un modelo operativo viable, o una solución posible a un problema de tipo práctico, para satisfacer necesidades de una institución o grupo social. La propuesta debe tener apoyo, bien sea en una investigación de campo, o en una investigación de tipo documental, y puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos”.

Por lo tanto se establece que éste estudio se enmarca dentro de la investigación de tipo *Proyecto Factible*, puesto que se propone un plan de mantenimiento para los equipos y la maquinaria teatral de una fundación para la formación musical y así dar solución al problema de no disponer de información justa, exacta y precisa, lo cual ha ocasiona baja eficiencia en la Gerencia de Mantenimiento.

Así mismo, con base en el instructivo anteriormente mencionado, se puede definir también como una investigación de campo, ya que se hace uso de los análisis sistemáticos de problemas con el propósito de describirlos, explicar sus causas y efectos. Se define también como Investigación documental debido a que servirá de apoyo toda la información documental y bibliográfica y se podrá profundizar el estudio de los

⁸ Universidad Católica Andrés Bello. (2003) “*Trabajo Especial de Grado en la Escuela de Ingeniería Industrial*” Caracas.

problemas. Por lo anteriormente expuesto este trabajo se considera una investigación mixta.

3.2. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

El presente Trabajo Especial de Grado, tendrá un enfoque mixto, es decir, cuantitativo puesto que se utilizará la recolección de datos y el análisis de los mismos, con el objetivo de establecer punto e hito basado en cifras que permitan la formulación de soluciones al problema; y cualitativo, porque serán requeridas herramientas como las entrevistas y la observación directa que permiten concebir una percepción de la situación actual.

En cuanto a una investigación cualitativa se puede decir que:

“... es aquella donde se estudia la calidad de las actividades, relaciones, asuntos, medios, materiales o instrumentos en una determinada situación o problema.”⁹

Así mismo una investigación cuantitativa:

“... es una metodología de investigación que busca cuantificar los datos/información y, por lo regular, aplica una forma de análisis estadístico. Se define como un tipo de investigación que utiliza métodos totalmente estructurados o formales, realizando un cuestionamiento a través de preguntas principalmente cerradas y concretas para explorar y entender las motivaciones y comportamientos de individuos o grupos de individuos.”¹⁰

⁹ Lamberto Vera Vélez (2002). *La investigación cualitativa*. Obtenido el día 1 de diciembre de 2012, desde: http://ponce.inter.edu/cai/reserva/lvera/INVESTIGACION_CUALITATIVA.pdf.

¹⁰ YanHaas (2003). *Investigación cuantitativa*. Obtenido el día 1 de diciembre de 2012, desde: www.yanhaas.com.

3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño en el cual se basará el presente Trabajo Especial de Grado, es el de tipo no experimental, puesto a que el investigador observa los fenómenos tal y como ocurren naturalmente, sin intervenir en su desarrollo.¹¹

Se puede entender como diseño de la investigación de Julio Cabrero García y Miguel Richart Martínez (2008, Noviembre) a:

“... el plan general del investigador para obtener respuestas a sus interrogantes o comprobar la hipótesis de investigación. El diseño de investigación desglosa las estrategias básicas que el investigador adopta para generar información exacta e interpretable.”

Adicionalmente, según Julio Cabrero García y Miguel Richart Martínez explica el tiempo, mientras que los diseños longitudinales reúnen datos en dos o más momentos.

Para la presente investigación se tomará un diseño transversal, puesto que el estudio se realizará en un instante de tiempo establecido.

Por todo lo antes mencionado se puede decir que el presente trabajo especial de grado será de tipo no experimental y transversal.

3.4. RECOLECCIÓN DE DATOS

Las técnicas seleccionadas de recolección de datos son diversas, y muchas de ellas no formales. En términos generales, se utilizó la observación directa, la entrevista, la solicitud de información en distintas presentaciones, como por ejemplo, hojas de cálculo e información contenida en el sistema de gestión del mantenimiento.

¹¹ Julio Cabrero García y Miguel Richart Martínez (2008, Noviembre). *Metodología de la investigación I*. Obtenido el día 7 de diciembre de 2012, desde: http://perso.wanadoo.es/aniorte_nic/apunt_metod_investigac4_4.htm.

3.5. OBSERVACIÓN DIRECTA

Básicamente consiste en hacer acto de presencia mientras se llevan a cabo las labores de interés para el estudio, sin intervenir en la actividad ni cambiar las condiciones de ejecución de la misma.

Se aplicó esta técnica con la finalidad de recolectar datos en un entorno real de ejecución de la actividad, permitiendo obtener datos reales sobre los procesos y así poder desarrollar la metodología a ejecutar.

3.6. ENTREVISTA NO ESTRUCTURADA

La entrevista se define como una conversación sostenida por una persona, que toma el rol de entrevistador, y otra que toma el rol de entrevistado, en la que se pretende obtener información para el entendimiento de temas, procedimientos, situaciones particulares, contextos, etc. En este caso se refiere a entrevista no estructurada ya que no se dispone de un cuestionario o preguntas establecidas.

Esta técnica se empleó con el personal del área de mantenimiento, los cuales conocen ampliamente el área a estudiar. Estas se realizaron a través de una serie de preguntas abiertas espontáneas que surgen durante la conversación sobre el tema de interés.

El objetivo de la aplicación de esta técnica es obtener la información necesaria acerca de históricos relacionados con los mantenimientos que se realizan y su metodología de ejecución ya que no están documentados.

3.7. HOJAS DE CÁLCULO

En búsqueda de información relacionada con las actividades de mantenimiento, los repuestos utilizados, los tiempos empleados, se utilizaron hojas de cálculo almacenadas con anterioridad que brindaran información fundamental al estudio debido a que se trata de información histórica.

3.8. PLAN PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la elaboración de la propuesta de plan de mantenimiento para los equipos de la fundación, se realizaron los siguientes pasos:

Paso I: Proceso de inducción a la empresa.

Los investigadores recibieron una inducción en la fundación, con el fin de conocer el área de estudio donde se procedió a recolectar los datos e información mediante las técnicas anteriormente nombradas.

Paso II: Proceso de recolección y documentación de los equipos.

Se registró la información del mantenimiento de cada equipo suministrada por los operadores y el técnico. Para la documentación de los equipos existentes se comenzó con el proceso de observar los equipos y los componentes que los integran para verificar su funcionamiento.

Paso III: Caracterización y documentación de las fichas técnicas y las rutinas de cada equipo

Se tomaron las descripciones de los equipos en las fichas técnicas y las rutinas de la infraestructura, equipos de Aire Acondicionado, Instrumentos e instalaciones eléctricas (motores, automatización, iluminación profesional, etc.) y la maquinaria teatral.

Paso IV: Caracterización y documentación de las fallas de cada equipo

Se tomaron y analizaron las fallas de cada equipo con el objeto de estimar los recursos que garanticen la implementación del futuro plan de mantenimiento.

Paso V: Documentación de los procesos asociados a los procedimientos y tareas de las gestión de mantenimiento

Se documentaron utilizando como herramientas diagramas de flujos, determinando los distintos involucrados, sus respectivas actividades y acciones, con el objeto de plasmar de forma esquemática los flujos de información con el fin último de formular propuestas que estén dentro de dichos flujos.

3.9. ANÁLISIS DE LOS DATOS

En el presente TEG se estarán manejando datos cualitativos y datos cuantitativos. En el caso de los datos cualitativos, serán de destacada importancia ya que darán paso a la comprensión de la problemática presentada por la empresa. Los datos cualitativos serán tratados en forma de diagramas causa-efecto (Ishikawa) con el fin de estructurar la información.

En el desarrollo del manual de mantenimiento preventivo y correctivo se utilizaron herramientas como hoja de cálculo y diagramador no paramétrico de procesos.

Con el uso de la hoja de cálculo (Microsoft Excel) se levantaron las rutinas de mantenimiento, las cuales contienen información necesaria sobre los equipos de Aire Acondicionado, instalaciones eléctricas (motores, automatización, iluminación profesional, etc.) y la maquinaria teatral, tanto especificado el mantenimiento de cada equipo, como las frecuencias de cada rutina de mantenimiento (especificando las semanas y los meses en que se van hacer).

Con la herramienta de diagramador no paramétrico de procesos (Microsoft Visio) se lograron realizar las fichas técnicas, las cuales contienen información necesaria sobre los equipos de Aire Acondicionado, Instrumentos e instalaciones eléctricas (motores, automatización, iluminación profesional, etc.) y la maquinaria teatral, dado por el fabricante, marca, función, capacidad, las rutinas en generales ya que especifica se encontrara en las rutinas de mantenimiento realizadas con la herramienta de Microsoft Excel.

Por otra parte, en el caso de los datos cuantitativos, será la aplicación de una *Matriz de Valoración* para determinar la brecha (situación actual vs. lo establecido por los manuales de mantenimiento y las fallas) de la función de mantenimiento.

3.10. ESTRUCTURA DESAGREGADA DEL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO (EDT)

A continuación en la Figura 3 se representará esquemáticamente la estructura del presente trabajo especial de grado.

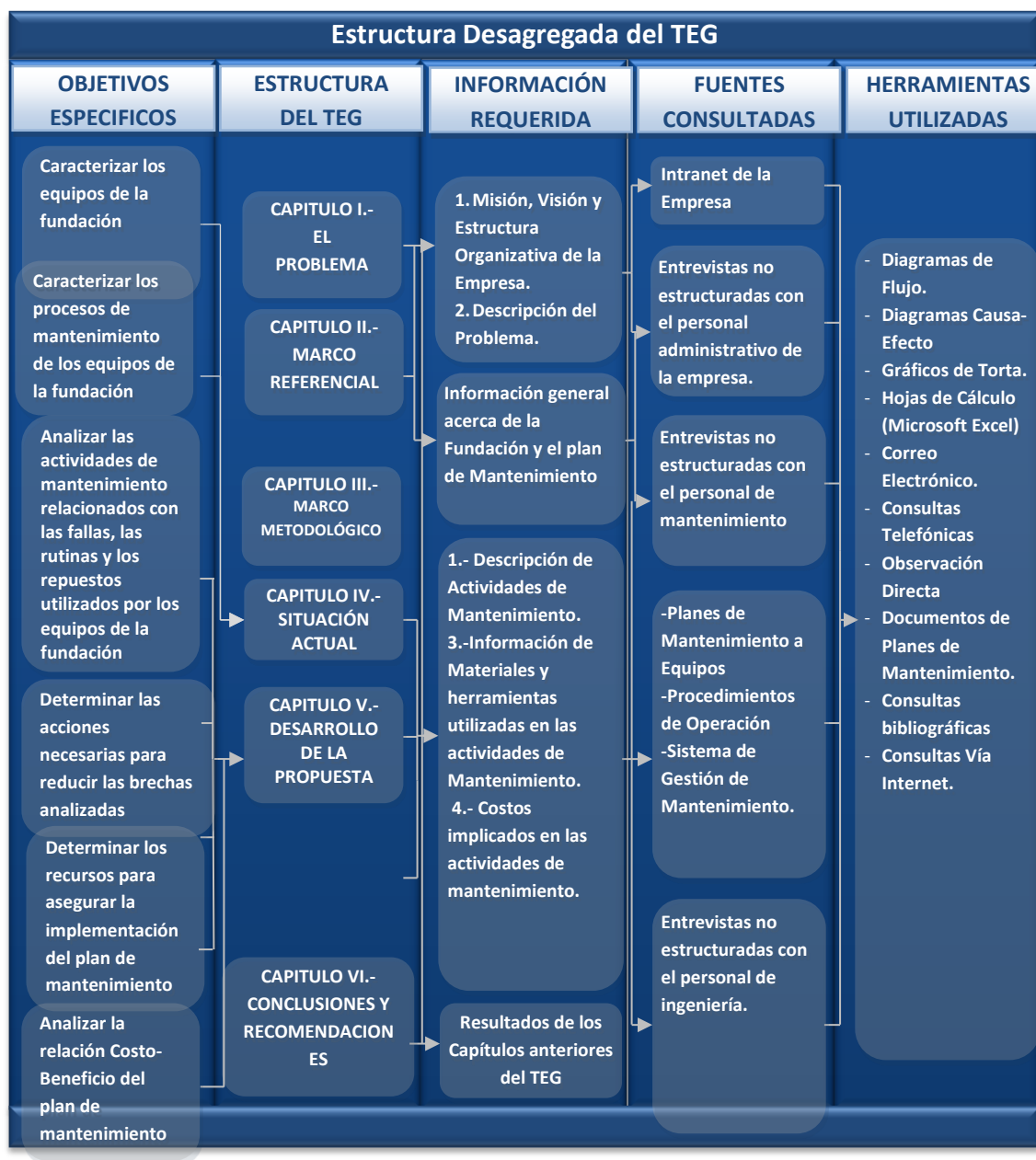


Figura 3. Estructura Desagregada del Trabajo Especial de Grado (EDT)

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO IV.

4. SITUACIÓN ACTUAL

En éste capítulo se muestra la situación actual de los procesos de Mantenimiento que se llevan a cabo en los equipos de la Fundación. Adicionalmente se hará un desglose de la problemática presentada por la mencionada gestión según lo observado. Para tal fin se usarán herramientas de hojas de cálculo y diversos diagramas.

4.1.CONTEXTO VIGENTE

Según conversaciones y entrevistas no estructuradas con el personal de Mantenimiento de Ingeniería, en la actualidad se realizan los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo. Después de dichas conversaciones se puede obtener de manera resumida y esquemática los problemas con el mantenimiento de los equipos en un diagrama de causa-efecto (Ishikawa) donde se plasma las diferentes causas que contribuyen en conjunto a las fallas de los procesos de mantenimiento (Ver Figura 4).

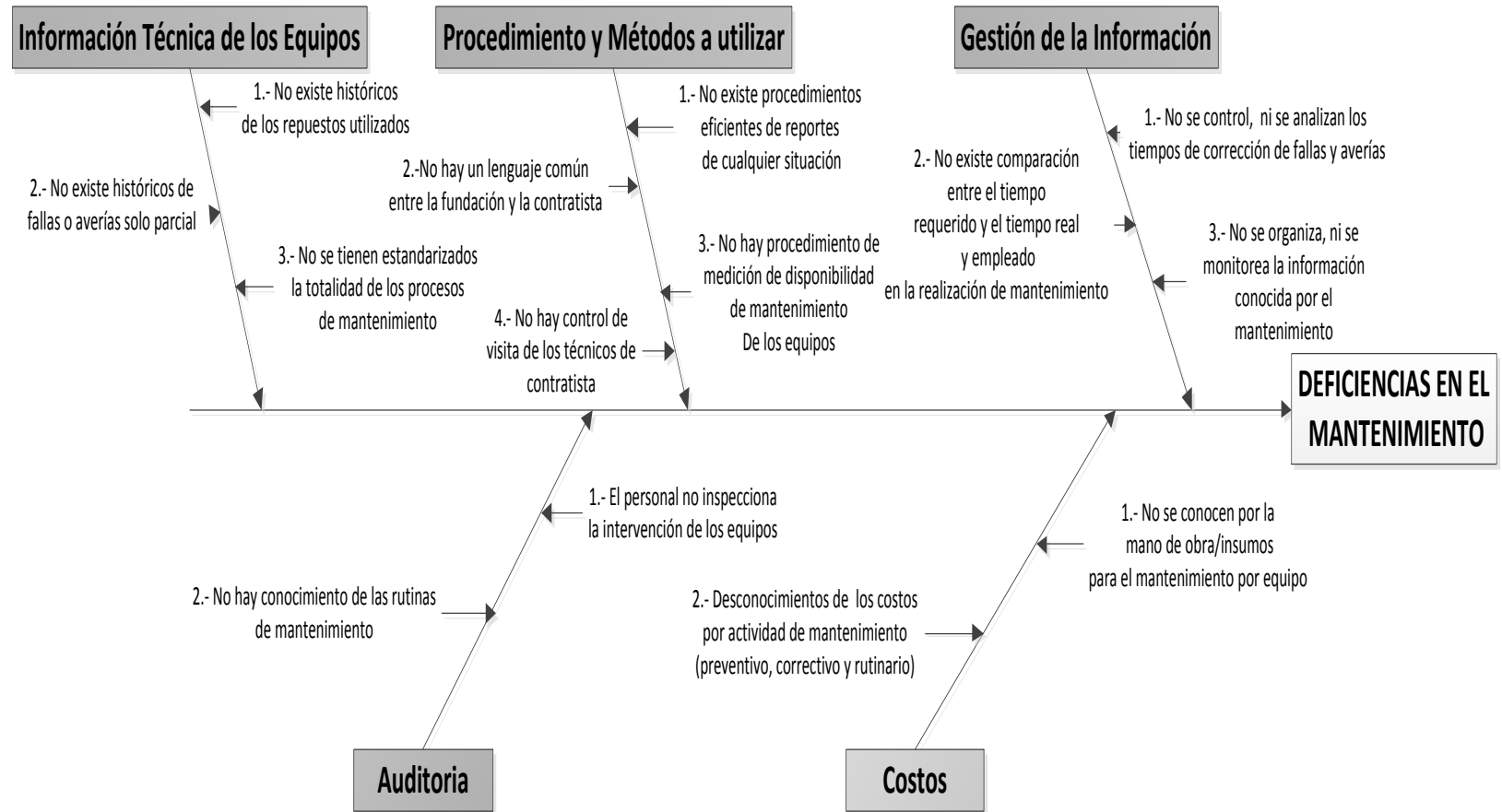


Figura 4. Diagrama de Ishikawa para las causas del efecto estudiado.

Fuente: Elaboración Propia

Estas actividades se describen con detalle a continuación:

4.1.1. INFORMACIÓN DE LOS EQUIPOS

Con la finalidad de conocer los equipos que operan en la Fundación se realizó un levantamiento de la información recogiendo como datos: marcas, modelos, función y descripción general de las rutinas de mantenimiento. (Ver Anexo A). A continuación en la Tabla 2 se muestra de forma sucinta la información antes mencionada. Esta información se estructuró utilizando el modelo de Fichas Técnicas que se muestra en la Figura 5 y el formato de Rutinas de Mantenimiento que se muestra en la Figura 6, para mayor información (Ver Anexo B).

Tabla 2. Inventario de activos a mantener.

Fuente: FUNDAMUSICAL

Área	Equipo	Marca	Modelo
ELECTRICIDAD-ELECTRÓNICA	Tablero eléctrico	N/A	N/A
	Transformadores	N/A	N/A
	Banco de dimmers	N/A	N/A
	Luminarias	N/A	N/A
MAQUINARIA TEATRAL (Plataformas)	Motor de emergencia	N/A	N/A
	Clutch	N/A	N/A
	Spann Box	Murtfeldt	Spann Box Size 1
	Cardanes	N/A	N/A
	Caja de distribución	Graessner	X170L/X210L/X240L
	Spiralift	Paco Spiralift	9"/18"
	Sensor de presión	Gelbau	Contact- Duo Tipo 31.000.310
	Guías de riel	N/A	N/A
	Sistema de control de plataforma (Gabinete de potencia)	Custom Made	N/A
	Sistema de control de plataforma (Gabinete de control)	N/A	N/A
MAQUINARIA	Barras autorrotativas	N/A	N/A

Área	Equipo	Marca	Modelo
TEATRAL (Tramoyas)	Motorreducctor	Nord	N/A
	Caja reductora de doseles	ZAE	N/A
	Cardanes	Gewes	N/A
	Guayas	Teufelberguer	N/A
	Sistema de control de plataforma (Gabinete de potencia)	N/A	N/A
	Sistema de control de plataforma (Gabinete de control)	N/A	N/A
AIRE ACONDICIONADO	Chillers	YORK	YCAR0140SC46PAA
	Compresores	N/A	N/A
	Soporte estructural	N/A	N/A
	Unidades manejadoras de aire (UMA)	YORK	N/A
	Unidades Fan-Coil	YORK	N/A
ASCENSORES	Montacargas	FUJITEC	N/A
	Tecnico	FUJITEC	N/A
	Publico #1	FUJITEC	N/A
	Publico #2	FUJITEC	N/A

Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo																					
Planta: Fundación Musical Simón Bolívar	Nombre/Tipo:																				
Preparado por: ANDREA FERNANDEZ	Núm De Máquina:																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Descripción de Maquinaria y Equipo</th> <th style="text-align: center;">Rutinas de mantenimiento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Equipo:</td><td></td></tr> <tr><td>Fabricante:</td><td></td></tr> <tr><td>Sección:</td><td></td></tr> <tr><td>Modelo:</td><td></td></tr> <tr><td>Función:</td><td></td></tr> <tr><td>Potencia:</td><td></td></tr> <tr><td>Sistema de Lubricación</td><td></td></tr> <tr><td>Lubricante:</td><td></td></tr> <tr><td>Marca:</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Descripción de Maquinaria y Equipo	Rutinas de mantenimiento	Equipo:		Fabricante:		Sección:		Modelo:		Función:		Potencia:		Sistema de Lubricación		Lubricante:		Marca:		
Descripción de Maquinaria y Equipo	Rutinas de mantenimiento																				
Equipo:																					
Fabricante:																					
Sección:																					
Modelo:																					
Función:																					
Potencia:																					
Sistema de Lubricación																					
Lubricante:																					
Marca:																					
Fecha de elaboración: Agosto de 2012																					

Figura 5: Formato de fichas técnicas

Fuente: Elaboración Propia

MARCA Y MODELO	EQUIPO	MANTENIMIENT O	DESCRIPCION	ENER	FEBRER	MARZ	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS	SEPTIEM	OCTOB	NOVIEM	DICIEM
				SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	puertas metálicas	limpieza básica	esta limpieza consiste en limpiar las puertas en un pañó húmedo impregnado con una solución de jabón líquido, haciendo énfasis en las aéreas cercanas al pomo de la cerradura, para terminar la limpieza se debe de usar un paño húmedo para retirar los												

Figura 6: Formato para las rutinas de mantenimiento:

Fuente: Elaboración Propia

4.1.2. PROCEDIMIENTOS Y MÉTODOS.

A continuación se describe los procesos y procedimientos que se realizan la Fundación para todo lo relacionado a los equipos y su relación con el contratista de mantenimiento:

El **Mantenimiento Correctivo** en la Fundación, este tipo de mantenimiento incluye las actividades de: detección de la falla, reportes al supervisor, registro de fallas, solicitud de servicios externos, procesos administrativos, realización y seguimiento del mantenimiento entre otros, que se reflejan a través de un flujo-gramas en la Figura 7.

En la Figura 8 se muestra el proceso de **Mantenimiento Preventivo General** el cual va de la mano junto a las rutinas de mantenimiento de los equipos. Para mayor información sobre las rutinas véase Anexo B.

Como parte de los procesos se encuentra el **Proceso Administrativo** el cual contempla las actividades como: procura y adquisición de repuestos e insumos, así como las acciones para contratación de terceros, entre otras. Este proceso se representa en el flujo-grama de la Figura 9.

El **Proceso de Mantenimiento Correctivo de Electricidad-Electrónica** contempla detalladamente los pasos que se tiene que cumplir en caso de que ocurra una falla no prevista por el mantenimiento preventivo, cabe destacar que este es el único proceso que no necesita de una contratista externa para su realización (Ver Figura 10).

En la Figura 11 se presenta el proceso de **Mantenimiento Correctivo de Ascensores**, el cual es muy similar al proceso de mantenimiento de la parte de electricidad, con la diferencia que en este proceso existe una contratista externa, con lo cual se tendría comunicación cada vez que se presente una falla en estos equipos. Una vez que a estos equipos se les haya efectuado el mantenimiento se le hace un seguimiento a la falla para establecer si ésta se presenta nuevamente.

Para el **Proceso de Mantenimiento de los Aires Acondicionados** se puede observar que se asemeja al proceso de mantenimiento de los Ascensores, ya que también existe un agente externo a la Fundación (contratista). Este proceso de mantenimiento es correctivo y se activa con el reporte de fallas en los equipos de enfriamiento y se acude a una contratista especialista en dichos equipo. Cabe destacar que al analizar los costos asociados a este proceso, se puede establecer que son los más elevados y en muchos casos hay que esperar por la parte Administrativa con los recursos monetarios necesarios, y contar con la disponibilidad de tiempo de los técnicos de la contratista para efectuar este mantenimiento (ver Figura 12).

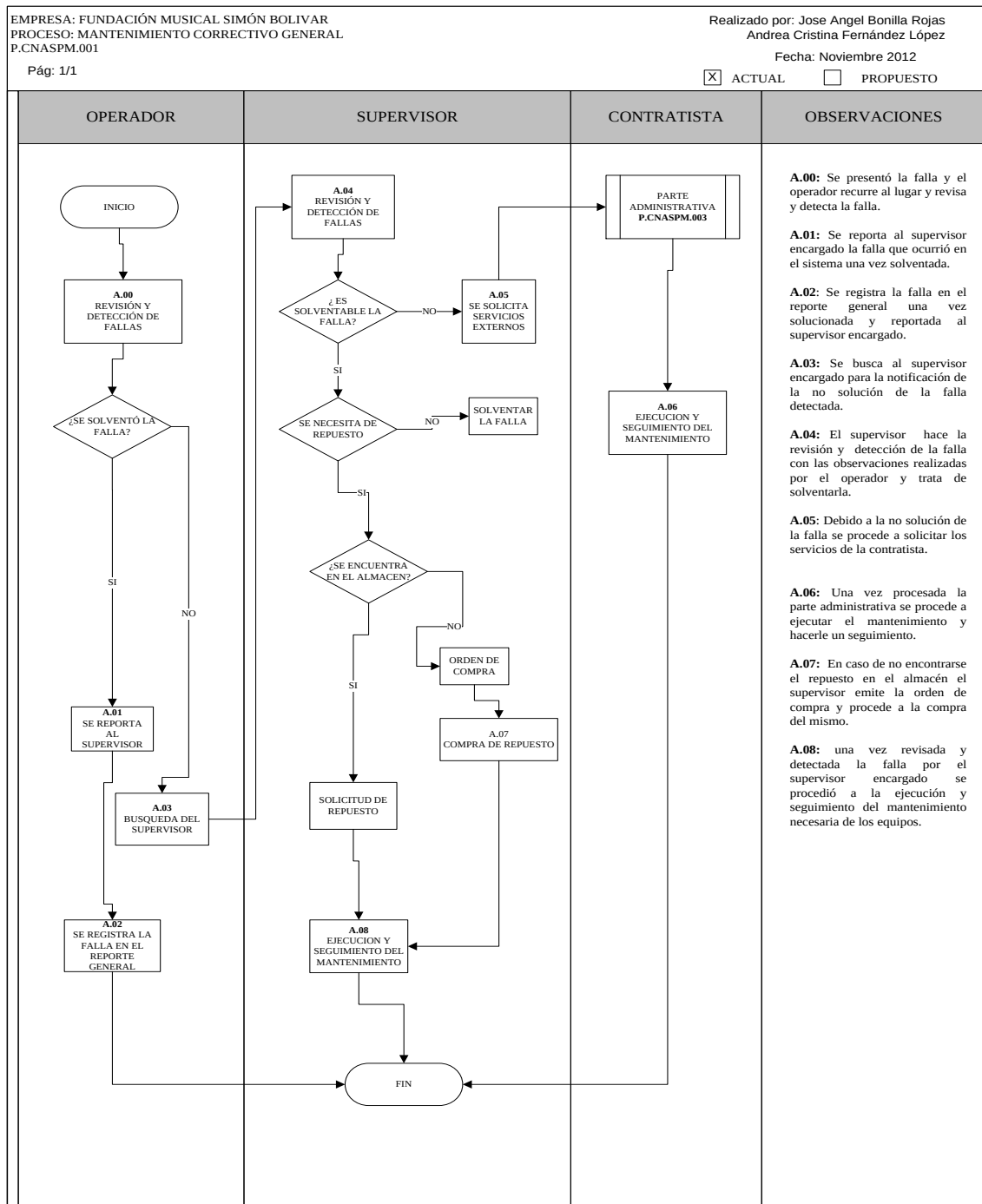


Figura 7: Flujograma de Procesos de Mantenimiento Correctivo General

Fuente: Elaboración Propia

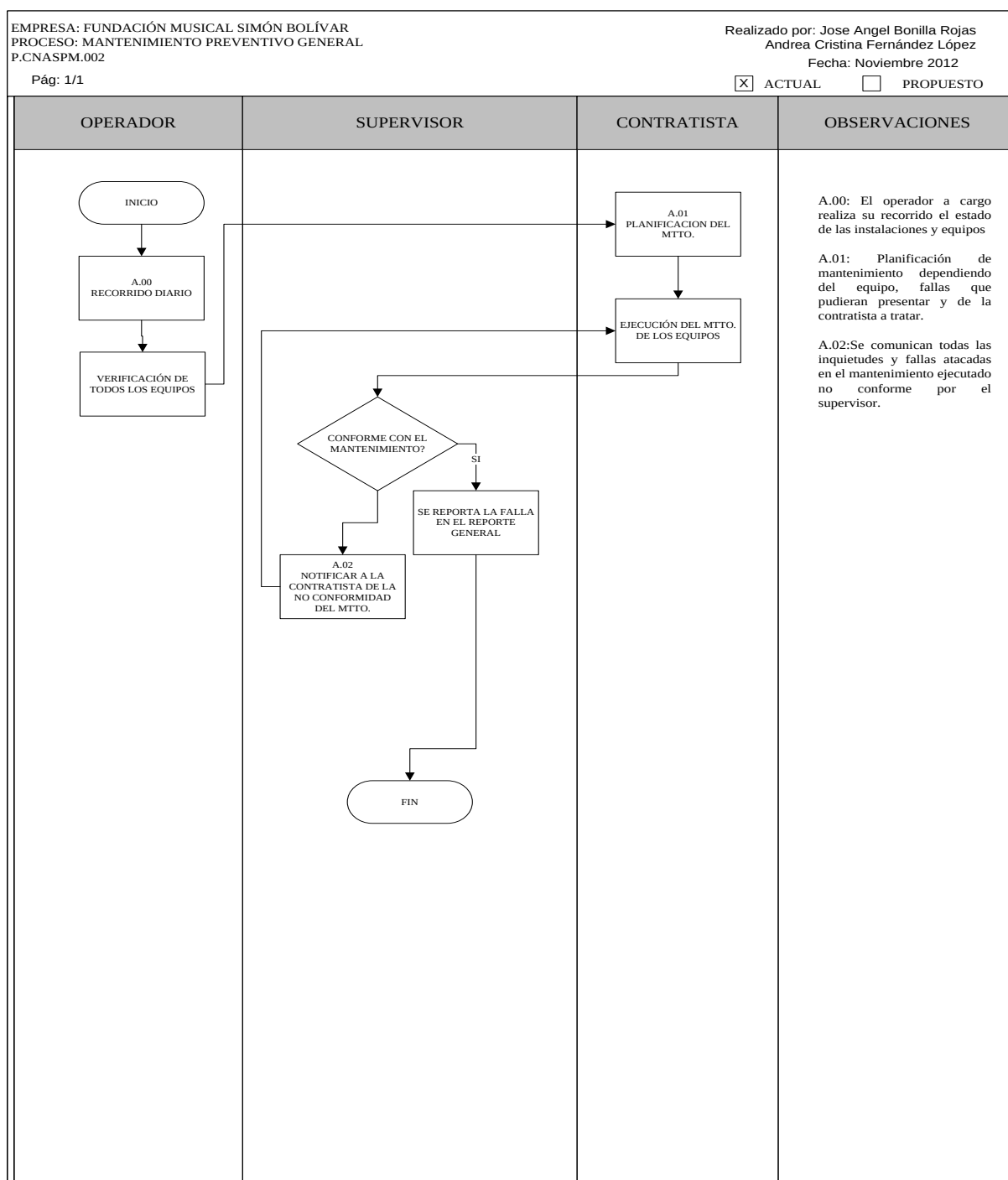


Figura 8: Flujograma de Procesos de Mantenimiento Preventivo General

Fuente: Elaboración Propia

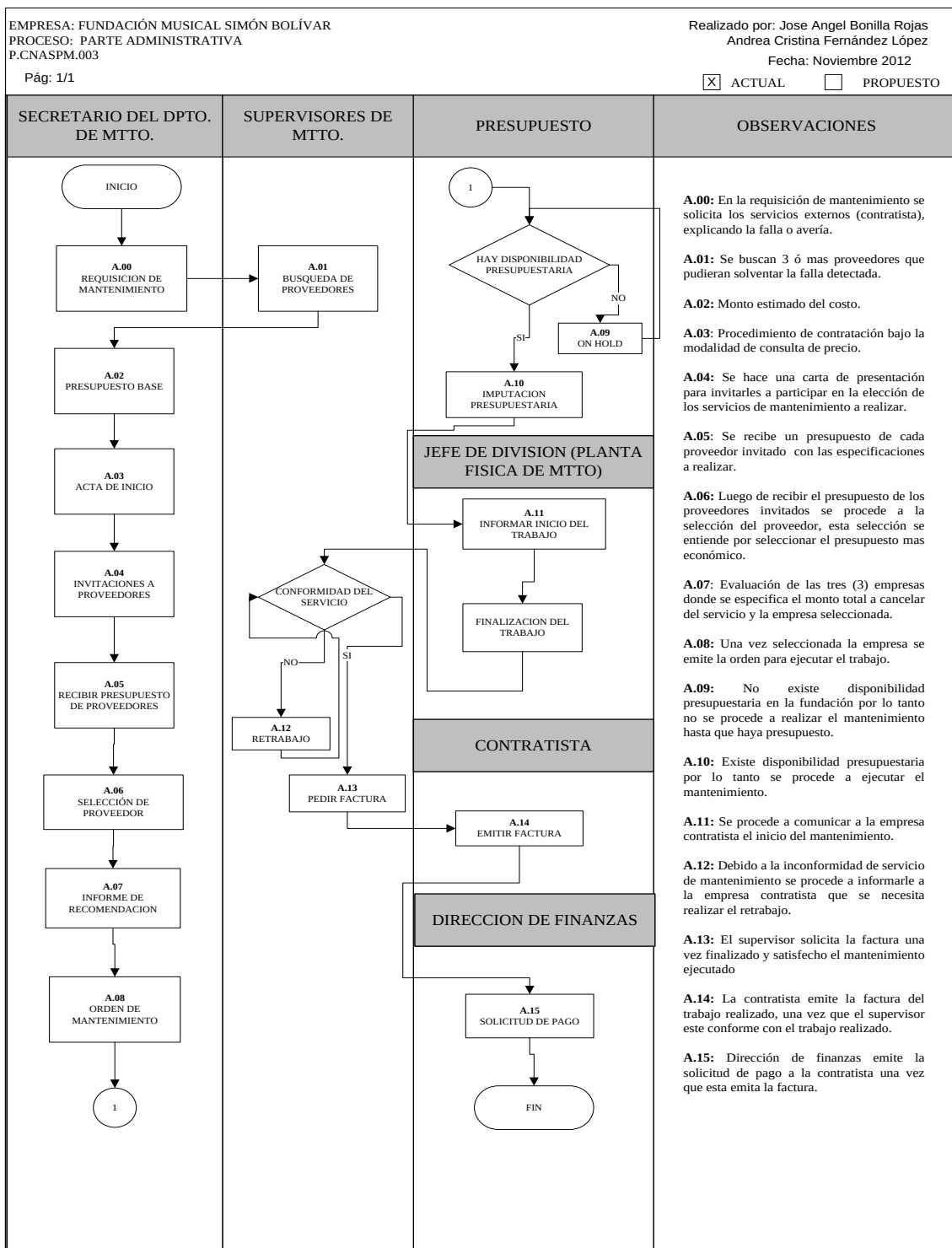


Figura 9: Flujograma de Procesos Administrativo de Mantenimiento

Fuente: Elaboración Propia

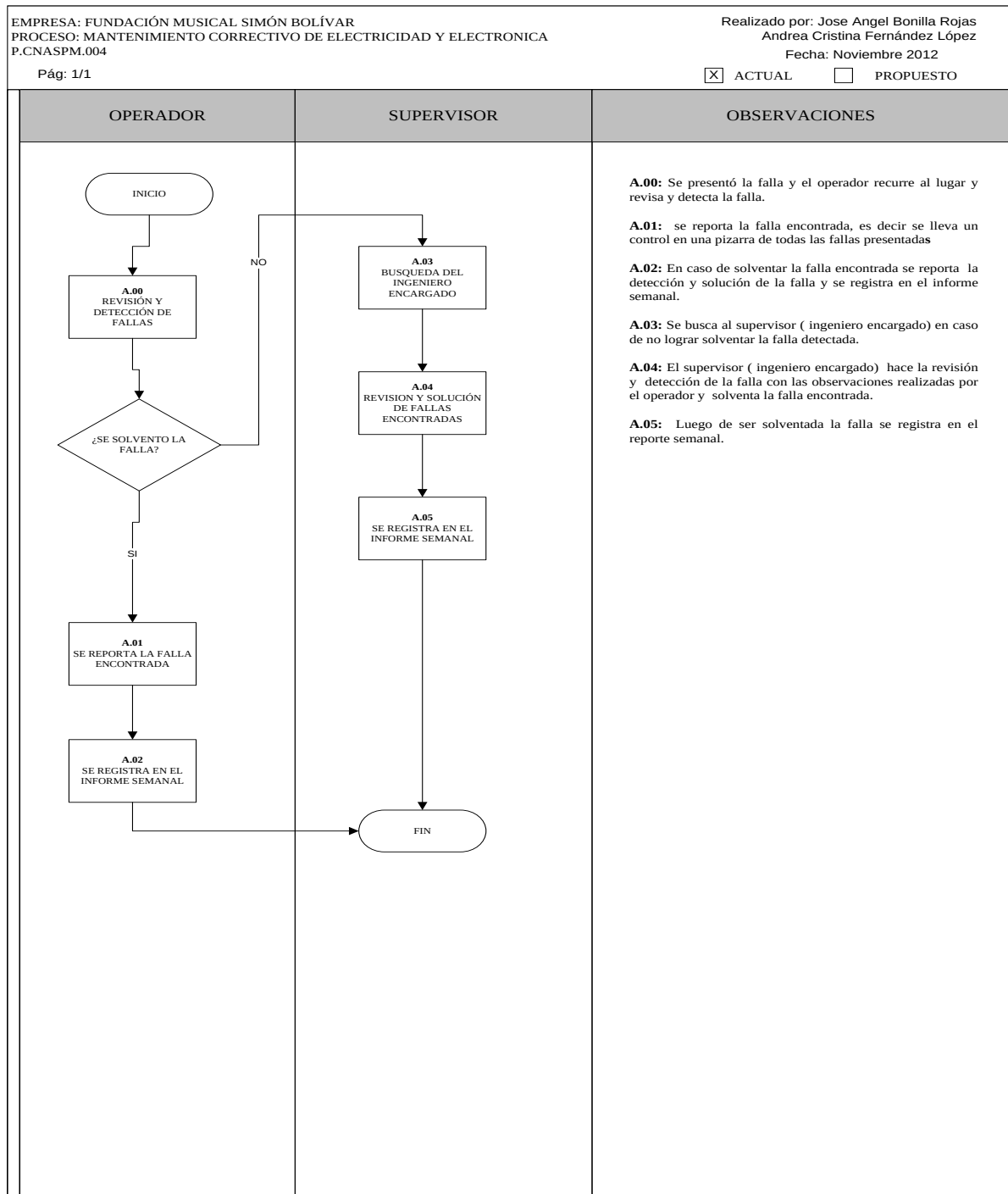


Figura 10: Flujograma de Procesos de Mto. Correctivo de Electricidad- Electrónica

Fuente: Elaboración Propia

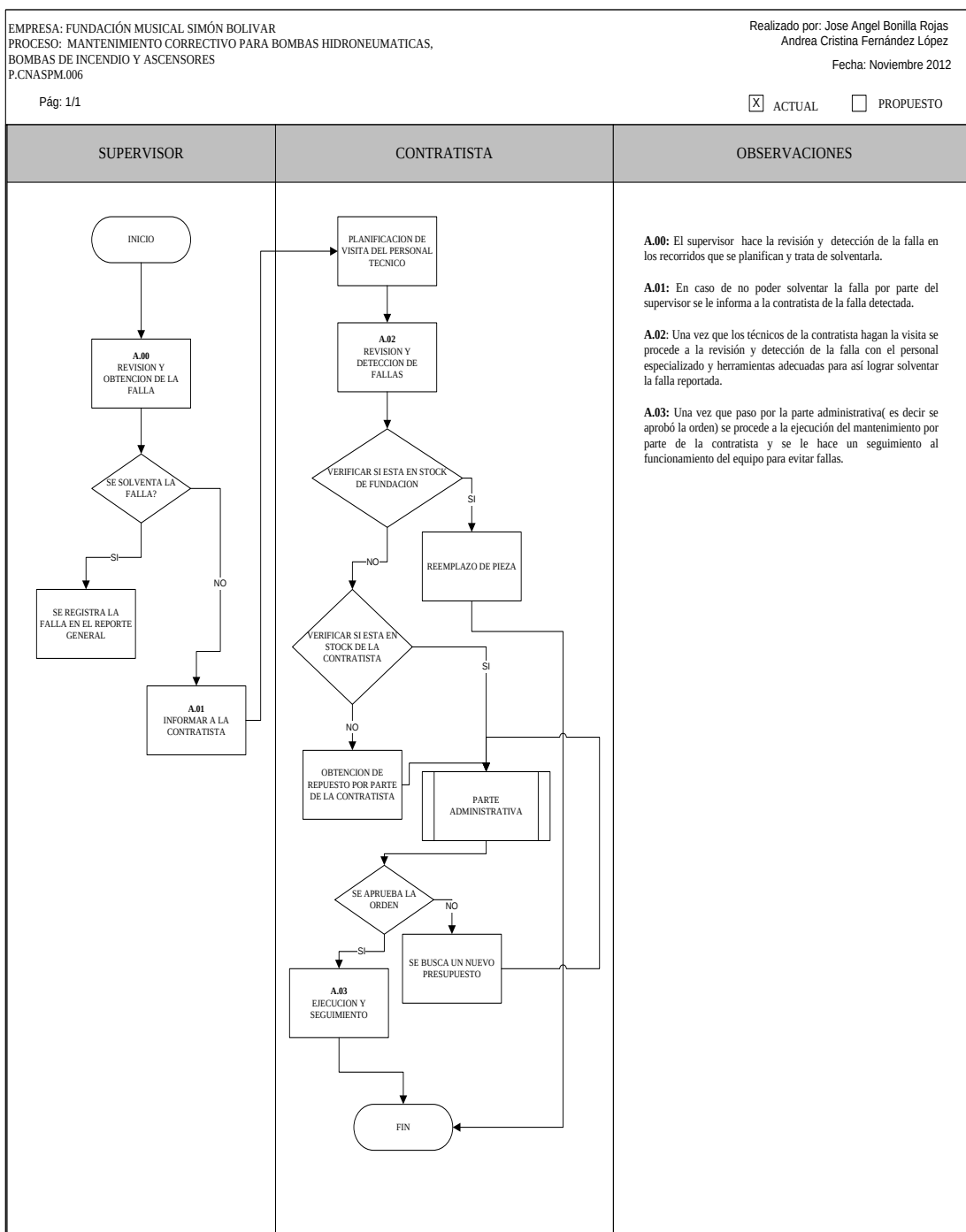


Figura 11: Flujograma de Procesos de Mtto. Correctivo para Bombas Hidroneumáticas, Bombas de Incendio y Ascensores
Fuente: Elaboración Propia.

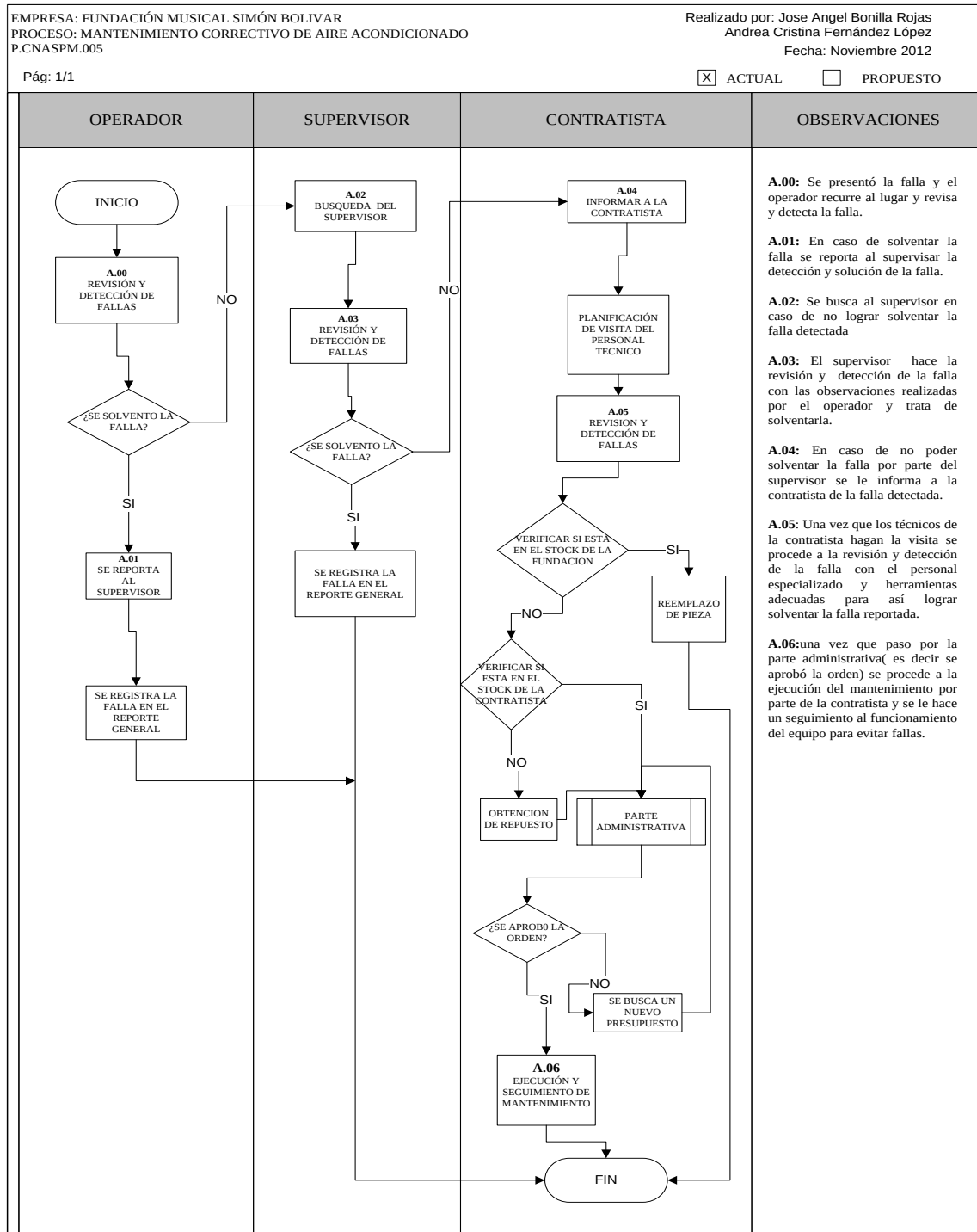


Figura 12: Flujograma de Procesos de Mantenimiento Correctivo de Aire Acondicionado

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.3. ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO.

Luego de haber analizado previamente las actividades con respecto a las rutinas de cada equipo, y las fallas registradas en los últimos meses, se analizó que algunos equipos como: la Maquinaria Teatral, las Bombas Hidroneumáticas y las Bombas de Incendio no representa mayor importancia con respecto a los otros equipos como lo son: los Aires Acondicionados, la parte Eléctrica y los Ascensores; ya que las incidencias de fallas son muy bajas y existe una buena relación de trabajo con la empresa contratista. Es por eso que luego de verificar cada uno de los equipos, se tendrán en cuenta para el presente estudio únicamente los siguientes: Aire Acondicionado, Electricidad y Ascensores. En la Figura 13 se puede observar con mayor precisión lo antes mencionado.

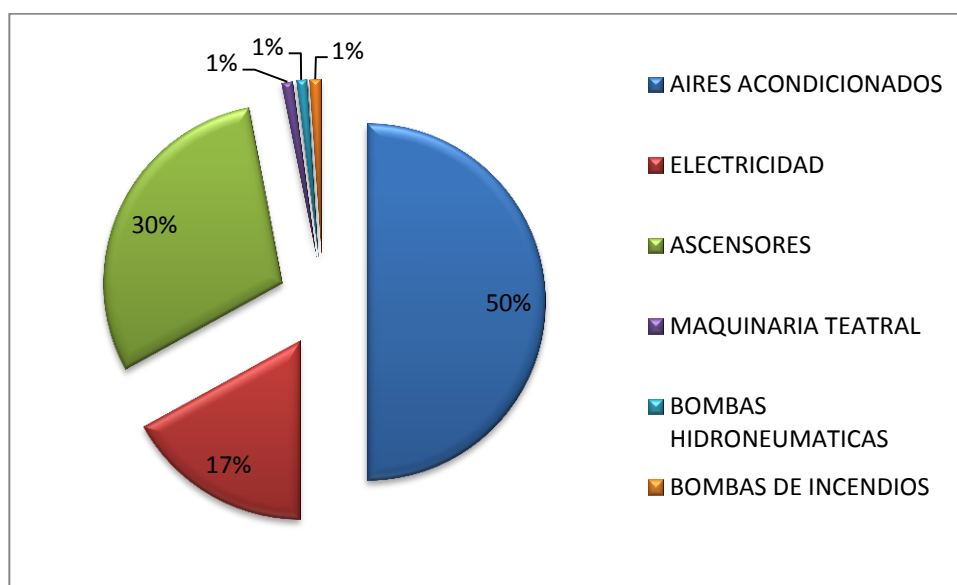


Figura 13: Diagrama que representa el porcentaje de fallas registradas por equipos.

Fuente: Elaboración Propia

Una vez seleccionados los equipos objeto de estudio, se realizó una matriz de valoración para determinar la brecha de la función de mantenimiento, es decir,

determinar la situación actual de cada equipo utilizando como herramienta, la relación de mantenimiento preventivo con el mantenimiento correctivo, donde se ve reflejado una diferencia (Δ delta) entre las frecuencias de los mantenimientos con respecto a los manuales de los proveedores, así como el momento de la solución de las fallas reportadas comparadas con el instante en que se presentan. Luego de obtener estas diferencias, se analizaron para tomar las acciones respectivas a cada caso.

A continuación se tendrán por separados las 3 áreas de equipos: Aires Acondicionados, Electricidad y Ascensores, debido a que la frecuencia de cada uno de los equipos son distintas y no se pueden llevar todo aun mismo formato.

La matriz de valoración consiste en reflejar de manera resumida y tabular el Estatus utilizando un código de colores: **rojo**, **amarillo** y **verde**, que expresa cuales son las actividades de mantenimiento que ameritan una intervención o modificación. Este condigo de colores funciona como un semáforo: donde lo rojo, significa que se tendrá que hacer modificaciones a las rutinas de mantenimiento preventivo existentes, lo amarillo, significa en que se tiene que crear una rutina y lo verde significa que no se tiene que realizar ninguna modificación, dado que cumple con las frecuencias de las rutinas de mantenimiento preventivo contenidas en los manuales de los proveedores.

Tabla 3. Matriz de Valoración para determinar la brecha de la función de mantenimiento (Electricidad)

Fuente: Elaboración Propia.

ELECTRICIDAD					
Equipos / Área	Fallas de partes de piezas	Frecuencia de Mtto. Correctivo	Rutina	Frecuencia por rutinas	Estatus
ELECTRICIDAD	Reemplazo de bombillos en la sala Simón Bolívar y en la sala Fedora Alemán	Semanal	Lámparas de la Simón Bolívar y en la Fedora Alemán	Semanal	
	Reemplazo de Bombillos de diferentes cubículos	Semanal	luminarias S3-P7	Semanal	
	Reemplazo de Baterías	Semanal	Verificación y Funcionamiento	Semanal	
	Montaje de Balastros	Semanal	Verificación y Funcionamiento	Semanal	
	Contactor	Semanal	Revisión de funcionamiento de los tableros	Semanal	

Tabla 4. Matriz de Valoración para determinar la brecha de la función de mantenimiento (Aire Acondicionado)

Fuente: Elaboración Propia.

AIRE ACONDICIONADO						
Equipos / Áreas	Fallas de partes de piezas	Fecha de aparición de falla (2012)	Rutina	Frecuencia por rutinas	Fecha en la cual se solvento	Estatus
Inyector	Contactador dañado	Julio	Controles eléctricos y arrancador	Bimestral	No Aplica	
Tanque de Expansión	Fuga de tubería	Diciembre	Verificación de fugas	Mensual	Diciembre	
UMA-ESC	Mtto. Eléctrico	Abril	Inspección de los parámetros de control eléctrico	Bimestral	No Aplica	
UMA-19	Mtto. Eléctrico	Abril	Inspección de los parámetros de control eléctrico	Bimestral	No Aplica	
FC-18	Gotera en tuberías	Mayo	Revisión de las tuberías en el sistema	Mensual	No Aplica	
UMA-15	Variador dañado	Abril	Verificar los variadores de frecuencia	Bimestral	No Aplica	
FC-20	Canalizar cableado	Abril	Limpiar y apretar todas las conexiones eléctricas	Anual	No Aplica	
FC-17	Corriente directa	Abril	Limpiar y apretar todas las conexiones eléctricas	Anual	No Aplica	

UMA-13	Corriente directa	Mayo	Inspección de los parámetros de control eléctrico	Bimestral	Noviembre	
UMA-12	Condensación	Abril	Mantener ajustada la temperatura para que no se condense	Mensual	No Aplica	
UMA-11	Gotera en tuberías	Abril	Verificar el estado de bandeja de desagüe	Bimestral	No Aplica	
UMA-10	Gotera en tuberías	Abril	Verificar el estado de bandeja de desagüe	Bimestral	No Aplica	
UMA-9	Condensación	Abril	Mantener ajustada la temperatura para que no se condense	Mensual	No Aplica	
FC-15	Cajetín suelto	Abril	Limpiar y apretar todas las conexiones eléctricas	Anual	No Aplica	
FC-12	Gotera en tuberías	Abril	Limpiar y apretar todas las conexiones eléctricas	Anual	No Aplica	
UMA-2-3	Corriente directa	Abril	Inspección de los parámetros de control eléctrico	Bimestral	No Aplica	
UMA-AUD-2	Base partida	Junio			No Aplica	
UMA-AUD-1	Corriente directa	Julio	Inspección de los parámetros de control eléctrico	Bimestral	No Aplica	

UMA-17-B	Corriente directa	Abril	Inspección de los parámetros de control eléctrico	Bimestral	No Aplica	
FC-22	Colocar termostato	Abril	Revisión y comprobación de los termostato	Bimestral	No Aplica	
UMA-2-2	Canalizar cableado	Abril	Inspección de los parámetros de control eléctrico	Bimestral	No Aplica	
UMA-1	Relec y contactor	Abril	Revisar los reles y los contactores	Mensual	No Aplica	
FC-1	Mtto. Eléctrico	Abril	Limpiar y apretar todas las conexiones eléctricas	Anual	No Aplica	
Chillers 1	Compresor	Abril	Verificar el recalentamiento del compresor	Semestral	No Aplica	
	Motor del Evaporador		Revisión y corrección con comparador en la alineación de las juntas flexibles de la unión motor-bomba	Semestral		
Chillers 2	Condensación	Abril	Verificar el recalentamiento del compresor	Semestral	No Aplica	

Chillers 3	Condensación	Abril	Verificar el recalentamiento del compresor	Semestral	No Aplica	
Bomba 1 Chillers	Goma de Acoplamiento	Agosto	Revisión y corrección con comparador en la alineación de las juntas flexibles de la unión motor-bomba	Semestral	Diciembre	
Bomba 2 Chillers	Bomba	Diciembre			Diciembre	
Bomba 3 Chillers	Válvula "check"	Abril			No Aplica	
	Goma de Acoplamiento	Octubre	Revisión y corrección con comparador en la alineación de las juntas flexibles de la unión motor-bomba	Semestral	Octubre	
		Enero (2013)			No Aplica	

Tabla 5. Matriz de Valoración para determinar la brecha de la función de mantenimiento (Ascensores)

Fuente: Elaboración Propia.

ASCENSORES						
Equipos / Áreas	Fallas de partes de piezas	Fecha de aparición de falla	Rutina	Frecuencia por rutinas	Fecha en la cual se solvento	Estatus
Montacargas	Guaya	Enero	Adherencia de las guayas de tracción	Mensual	Enero	
		Abril	Adherencia de las guayas de tracción	Mensual	Abril	
		Diciembre	Adherencia de las guayas de tracción	Mensual	Diciembre	
	Puertas	Enero	Cerraduras y Enclavamiento de puertas	Mensual	Enero	

ASCENSORES						
Equipos / Áreas	Fallas de partes de piezas	Fecha de aparición de falla	Rutina	Frecuencia por rutinas	Fecha en la cual se solvento	Estatus
	Suiches	Abril	Interruptores	Mensual	Abril	
	Microsuiche	Septiembre	Interruptores	Mensual	Septiembre	
	Electroleva	Mayo	Cerraduras y Enclavamiento de puertas	Mensual	Mayo	
	Candados	Mayo	Cerraduras y Enclavamiento de puertas	Mensual	Mayo	
		Junio	Cerraduras y Enclavamiento de puertas	Mensual	Junio	

ASCENSORES						
Equipos / Áreas	Fallas de partes de piezas	Fecha de aparición de falla	Rutina	Frecuencia por rutinas	Fecha en la cual se solvento	Estatus
	Guinches	Diciembre	Pozo y Foso	Mensual	Diciembre	
Técnico	Contactos en el variador	Enero	Cerraduras y Enclavamiento de puertas	Mensual	Enero	
	Suiches	Abril	Interruptores	Mensual	Abril	
	Microsuiche	Junio	Interruptores	Mensual	Junio	
	Botonera	Mayo	Interior de la Cabina	Mensual	Mayo	

ASCENSORES						
Equipos / Áreas	Fallas de partes de piezas	Fecha de aparición de falla	Rutina	Frecuencia por rutinas	Fecha en la cual se solvento	Estatus
		Septiembre	Interior de la Cabina	Mensual	Septiembre	
	Ruido en la base del ventilador	Octubre	Interior de la Cabina	Mensual	Octubre	
	Banderas Dobladas	Noviembre	Pozo y Foso	Mensual	Noviembre	
	Resorte de Canaletas	Noviembre	Resorte y Canaletas	Mensual	Noviembre	
Publico	Limpieza de los conectores y cierre de puerta	Mayo	Cerraduras y Enclavamiento de puertas	Mensual	Mayo	
	Cerradura de ascensor publico #1	Mayo	Operador de Puerta	Mensual	Mayo	

ASCENSORES						
Equipos / Áreas	Fallas de partes de piezas	Fecha de aparición de falla	Rutina	Frecuencia por rutinas	Fecha en la cual se solvento	Estatus
	Boton de cerrar puerta	Septiembre	Interior de la Cabina	Mensual	Septiembre	

4.2. ANÁLISIS GENERAL DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

En los términos de Mantenimiento, es importante que la Fundación tenga un buen servicio, en el momento justo, exacto y preciso, sin interponerse en las actividades rutinarias de las operaciones. Sin embargo suele convertirse en una tarea difícil, que la Gerencia de Ingeniería planifique paradas para efectuar mantenimientos preventivos y no dar lugar a mantenimientos correctivos incensarios

Todo esto genera un enfoque, que está basado en la planificación coordinada de las actividades de mantenimiento, en la búsqueda las distintas causas por las cuales se está generando la falla anteriormente mencionada. Para ello se aplicó el conocido Diagrama de Ishikawa o Diagrama Causa-Efecto, con el cual se obtuvieron los resultados que se muestran en la Figura 4, En este diagrama las causas se agrupan se cuatro importantes factores: Información Técnica, Costos, Tiempos y Gestión de la Información. A continuación se describen en detalle cada una de ellas:

4.2.1. INFORMACIÓN TÉCNICA.

Con el fin de conocer los equipos de Aire Acondicionado, Electricidad y Ascensores que están sujetos a las actividades de mantenimiento, se solicitó un inventario de los equipos antes mencionados, y se encontró que no se cuenta con un inventario actualizado y real de los equipos.

En la búsqueda de información técnica sobre qué materiales, insumos, y tiempo de mano de obra se utiliza para la ejecución de mantenimientos preventivos, se encontró que los documentos dónde se describen los procedimientos y los planes de mantenimiento (documentos dónde se resume la actividad, quién la realiza, en qué tiempo y con qué frecuencia) tampoco se encuentran actualizados, y no están completos.

4.2.2. TIEMPOS.

Al no disponer de planes de mantenimiento y documentos de procesos completos y actualizados, se desconoce en la mayoría de los casos la información referente a los tiempos requeridos para llevar a cabo las actividades de Mantenimiento Preventivo de los Equipos.

4.2.3. *COSTOS*

Al mismo tiempo que se desconoce información importante sobre los equipos y sus tiempos de mantenimientos, se desconocen los costos por actividad o por servicio que se realiza en la Gerencia. En la actualidad no se sabe cuánto cuesta el mantenimiento preventivo de un equipo específico. Tampoco se cuenta con ningún sistema de costeo que permita medir los recursos invertidos en las diferentes órdenes elaboradas por mantenimiento correctivo.

4.2.4. *GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN.*

Otro factor fundamental en la toma de decisiones, y en la toma de acciones correctivas, es la gestión de la información de la cual se dispone.

Sin duda alguna, el no realizar los estudios pertinentes a análisis de tiempos, costos, relaciones de eficiencia y efectividad que comparen el mantenimiento correctivo con el preventivo realizado, se desconocer si lo que se hace se “hace bien” o si podría hacerse mejor.

En la Gerencia de Mantenimiento no se lleva un seguimiento de los mantenimientos correctivos. No se estudia el comportamiento de las fallas o averías presentadas y se desconoce si la cantidad de mecánicos distribuidos en la Fundación es el número óptimo.

Todos los factores anteriormente mencionados han implicado que la Gerencia de Mantenimiento, donde la toma de decisiones cada vez es más difícil, y las acciones correctivas son por ensayo y error.

Para todas estas causas y sus respectivos efectos, adicionados a los resultados de la tabla de valoración se presentaran el próximo capítulo propuesta de solución.

CAPITULO V

5. LA PROPUESTA

En éste capítulo se describe la propuesta de mejora, basadas en las acciones a tomar y los costos que reflejaran estas acciones, que proporcionará los elementos necesarios para analizar y evaluar las rutinas de mantenimiento, y que contribuirá a la mejora continua, disminución de costos y optimización de procesos.

5.1. ANÁLISIS DE LA MATRIZ DE VALORACIÓN:

Una vez obtenidos los resultados en la matriz de valoración se proponen las acciones a tomar para mitigar las brechas de la situación actual. En esta matriz se refleja un código de colores tipo semáforo y las acciones que estén en color amarillo y rojo tendrán una propuesta que permitirá en un futuro pasar a color verde, indicando que las acciones específicas en mantenimiento han mejorado. A continuación se presentan de forma tabular las propuestas y los costos asociados a las mismas, los cuales fueron calculados en base a la partida estimada para el año 2013 que el jefe de división de mantenimiento de la Fundación, al analizar los resultados preliminares del presente trabajo y basado en sus experticias, estima para cada área de manteamiento. Cabe destacar que los costos calculados se obtuvieron a base a aritméticas sencillas donde se extrapola del monto de la partida estimada a los costos por cada equipo y parte. Adicionalmente es necesario establecer que el presente trabajo será implementado por la Fundación por lo tanto se tendrán tablas de costos tanto para los resultados verdes, amarillos y rojos de la matriz de valoración correspondiente a cada área de mantenimiento.

Tabla 6 Matriz de Valoración con acciones y observaciones respecto a las fallas.

(Electricidad)

Fuente: Elaboración Propia

ELECTRICIDAD				
Equipos / Áreas	Fallas de partes de piezas	Estatus	Acción	Observaciones
ELECTRICIDAD	Reemplazo de bombillos en la sala Simón Bolívar y en la sala Fedora Alemán		Seguir con la Gestión que se realiza	se cumple a cabalidad el mantenimiento
	Reemplazo de Bombillos de diferentes cubículos		Seguir con la Gestión que se realiza	se cumple a cabalidad el mantenimiento
	Reemplazo de Baterías		Seguir con la Gestión que se realiza	se cumple a cabalidad el mantenimiento
	Montaje de Balastros		Seguir con la Gestión que se realiza	se cumple a cabalidad el mantenimiento
	Contactador		Seguir con la Gestión que se realiza	se cumple a cabalidad el mantenimiento

Tabla 7 Costos Anuales de Electricidad por cantidad

Fuente: Elaboración Propia

ELECTRICIDAD		
Equipos	Cantidad	Estimado de Costos Bs.(2013)
Reflector de 150watt 277 voltios	10	2.967,36

ELECTRICIDAD		
Equipos	Cantidad	Estimado de Costos Bs.(2013)
Rollos de cable THWN#4	6	1.780,42
Rollos de cable THWN#6	6	1.780,42
Rollos de cable THWN#8	6	1.780,42
Rollos de cable THWN#10	6	1.780,42
Bombillos dicroicos 50 watt 12 voltios	50	14.836,80
Bombillo par 38 150 watt luz amarilla	300	89.020,77
Bombillos ahorradores 15 watt marca General Electric	500	148.367,95
Tubos Fluorescente 17 watts	400	118.694,36
Baterías de 6 voltios para lámparas de emergencia	100	29.673,59
Bombillos par 64 1000 watts	50	14.836,80
Extensión Eléctrica de 15 metros (20 ampere)	12	3.560,83
Lijadora orbital Eléctrica	2	593,47
Lijadora Roto-orbital (neumática)	1	296,74
Alicate cresen 8 pulgadas	3	890,21
Alicate de presión	3	890,21
Arcos de segueta	3	890,21
Bolso para Herramientas	3	890,21
Cinta métrica 8 metros	3	890,21
Juego de destornilladores de 12 piezas	3	890,21
Juego de llave de boca	4	1.186,95
Juego de mechas para concreto diferente ramplug	4	1.186,95
Juego de mechas para metal	4	1.186,95

ELECTRICIDAD		
Equipos	Cantidad	Estimado de Costos Bs.(2013)
Ayudante de plomero	2	593,47
Espátula dry Wall	2	593,47
Exactos	5	1.483,68
Juego de racha mango de goma de seguridad	2	593,47
Juego de cinces de pala y punta	3	890,21
Llave Ajustable	5	1.483,68
Llave de cadena Ridgid	2	593,47
Llave de tubo #12 ridgid	3	890,21
Llave de tubo #14 ridgid	3	890,21
Mandarria Mediana2*110	2	593,47
Guantes marca Mechanic	15	4.451,04
Navajas pico de loro	5	1.483,68
Caja Octagonal EMT 3/4 POR 3/4 pulgadas	50	14.836,80
Guantes de protección eléctrica 1000 voltios	10	2.967,36
Unidades de tuerca para cabilla 1/4 rocada	100	2.9673,56
Secadores de manos automáticos para uso profesional	10	2.967,36
Calentador electrónico de agua termotronic	10	2.967,36
kit de plomería para termotronic	10	2.967,36
Caja conduit BX 3/4 de pulgadas	150	44.510,39
Caja conduit FSC 3/4 de pulgadas	50	14.836,80
Caja FS 3/4 de pulgadas	50	14.836,80
Interruptor doble leviton 5224 beige	200	59.347,18
Tapa interruptor doble de baquelita	200	59.347,18

ELECTRICIDAD		
Equipos	Cantidad	Estimado de Costos Bs.(2013)
Abrazaderas morocha con tornillo 3/4	100	29673,59
Tornillo con tuerca para abrazadera	100	29.673,59
Reflector superficial dicroico M707BD-S blanco	4	1.186,95
Dicroico cerrado 50 W 12 V	4	1.186,95
Bombillos 400 vatios metal halide	20	5.934,72
Bombillos 400 vatios vapor de sodio	20	5.934,72
Balastos 277/120 voltios 3*17 vatios para lámpara cuadrada 60*60 cm	80	23.738,87
	TOTAL (Bs.):	800.000,00

Tabla 8: Matriz de Valoración con acciones y observaciones respecto a las fallas. (Aire Acondicionado)

Fuente: Elaboración Propia

AIRE ACONDICIONADO				
Equipos / Áreas	Fallas de partes de piezas	Estatus	Acción	Observaciones
Inyector	Contactor dañado		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	La falla desde su fecha de aparición no ha sido solventada.
Tanque de Expansión	Fuga en tubería		Continuar con la rutina	
UMA-ESC	Mtto. Eléctrico		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	La falla desde su fecha de aparición no ha sido solventada.
UMA-19	Mtto. Eléctrico		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	La falla desde su fecha de aparición no ha sido solventada.

AIRE ACONDICIONADO				
Equipos / Áreas	Fallas de partes de piezas	Estatus	Acción	Observaciones
FC-18	Gotera en tuberías		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	La falla desde su fecha de aparición no ha sido solventada.
UMA-15	Variador dañado		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	La falla desde su fecha de aparición no ha sido solventada.
FC-20	Canalizar cableado		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	La falla desde su fecha de aparición no ha sido solventada.
FC-17	Corriente directa		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	La falla desde su fecha de aparición no ha sido solventada.
UMA-13	Corriente directa		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	La falla desde su fecha de aparición no ha sido solventada.
UMA-12	Condensación		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	La falla desde su fecha de aparición no ha sido solventada.
UMA-11	Gotera en tuberías		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	La falla desde su fecha de aparición no ha sido solventada.
UMA-10	Gotera en tuberías		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	La falla desde su fecha de aparición no ha sido solventada.
UMA-9	Condensación		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	La falla desde su fecha de aparición no ha sido solventada.
FC-15	Cajetín suelto		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	La falla desde su fecha de aparición no ha sido solventada.
FC-12	Gotera en tuberías		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	La falla desde su fecha de aparición no ha sido solventada.

AIRE ACONDICIONADO				
Equipos / Áreas	Fallas de partes de piezas	Estatus	Acción	Observaciones
UMA-2-3	Corriente directa		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	La falla desde su fecha de aparición no ha sido solventada.
UMA-AUD-2	Base partida		Crear rutina de mantenimiento	Nueva Rutina
UMA-AUD-1	Corriente directa		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	La falla desde su fecha de aparición no ha sido solventada.
UMA-17-B	Corriente directa		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	La falla desde su fecha de aparición no ha sido solventada.
FC-22	Colocar termostato		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	La falla desde su fecha de aparición no ha sido solventada.
UMA-2-2	Canalizar cableado		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	La falla desde su fecha de aparición no ha sido solventada.
UMA-1	Relec y contactor		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	La falla desde su fecha de aparición no ha sido solventada.
FC-1	Mtto. Eléctrico		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	La falla desde su fecha de aparición no ha sido solventada.
Chillers 1	Compresor		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	Actual no se encuentra en funcionamiento (dañado)
	Motor del Evaporador		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	
Chillers 2	Condensación		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	La falla desde su fecha de aparición no ha sido solventada
Chillers 3	Condensación		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	La falla desde su fecha de aparición no ha sido solventada

AIRE ACONDICIONADO				
Equipos / Áreas	Fallas de partes de piezas	Estatus	Acción	Observaciones
Bomba 1 Chillers	Goma de Acoplamiento		Modificar rutina	Es un equipo de importante relevancia por lo cual necesita el debido seguimiento y cumplimiento de las rutinas.
Bomba 2 Chillers	Bomba		Crear rutina de mantenimiento	Se sustituyó. Nueva Rutina
Bomba 3 Chillers	Válvula "check"		Crear rutina de mantenimiento	Nueva Rutina
	Goma de Acoplamiento		Modificar rutina	Actualmente equipo no activo

Tabla 9: Costos Anuales de Aire Acondicionado por capacidad.

Fuente: Elaboración Propia

AIRE ACONDICIONADO		
Equipos	Capacidad (Toneladas de refrigeración)	Estimado de Costos Bs.(2013)
Extractores	N/A	24.000,00
UMA-ESC	40,00	85.079,37
UMA-16	18,00	38.285,72
UMA-19	Desconocida	35.000,00
FC-18	4,87	10.358,41
UMA-15	10,00	21.269,84
FC-20	2,87	6.104,45
FC-17	2,67	5.679,05
UMA-13	5,00	10.634,92
UMA-14	10,00	21.269,84
UMA-12	8,00	17.015,86

AIRE ACONDICIONADO		
Equipos	Capacidad (Toneladas de refrigeración)	Estimado de Costos Bs.(2013)
UMA-11	5,00	10.634,92
UMA-13X	10,00	21.269,84
UMA-10	7,90	16.803,18
UMA-9	5,00	10.634,92
Chillers 1	140,00	297.777,80
Chillers 2	140,00	297.777,80
Chillers 3	140,00	297.777,80
UMA-8	5,00	10.634,92
FC-15	3,04	6.466,032
Equipo Compacto 6	Desconocido	No activo
UMA-7	7,64	16.250,16
FC-12	1,33	2.828,89
FC-13	2,95	6.274,60
SPLIT 1	2,67	5.679,05
UMA-2-3	10,00	21.269,84
Equipo Compacto 2	5,00	10.634,92
Equipo Compacto 3	5,00	10.634,92
Equipo Compacto 4	5,00	10.634,92
Equipo Compacto 5	5,00	10.634,92
UMA-AUD3	30,00	63.809,53
UMA-AUD2	30,00	63.809,53
FC-11	2,67	5.679,048
FC-10	2,95	6.274,60
FC-9	3,00	6.380,95
FC-6	1,82	3.871,11
Equipo Compacto 1	15,00	31.904,77
UMA-AUD-1	30,00	63.809,53
UMA-6	5,00	10.634,92
UMA-5	5,00	10.634,92
UMA-17 ^a	5,00	10.634,92
UMA-17B	5,00	10.634,92
FC-2-3	1,82	3.871,11
FC-2-4	0,75	1.595,24
FC-2	2,17	4.615,56
FC-7	2,17	4.615,56
FC-8-1	1,82	3.871,11

AIRE ACONDICIONADO		
Equipos	Capacidad (Toneladas de refrigeración)	Estimado de Costos Bs.(2013)
FC-21	1,82	3.871,11
FC-22	1,82	3.871,11
FC-8-2	1,27	2.701,27
UMA-3	8,00	17.015,86
UMA-4	18,00	38.285,72
FC-5	4,05	8.614,29
FC-4	4,75	10.103,18
FC-3	2,67	5.679,05
FC-2-2	1,50	3.190,48
UMA-18	3,00	6.380,95
UMA-2-2	10,00	21.269,84
FC-23	1,82	3.871,11
UMA-2	10,00	21.269,84
UMA-1	8,00	17.015,88
UMA-2-1	10,00	21.269,84
FC-1	2,18	4.626,19
	TOTAL: (Bs.)	1.835.000

Tabla 10: Matriz de Valoración con acciones y observaciones respecto a las fallas.

(Ascensores)

Fuente: Elaboración Propia.

ASCENSORES				
Equipos / Áreas	Fallas de partes de piezas	Estatus	Acción	Observaciones
Montacargas	Guaya		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	Por problemas internos en la contratista, se recomienda buscar una nueva contratista.
			Cambiar empresa contratista de mantenimiento	Por problemas internos en la contratista, se recomienda buscar una nueva contratista.
			Cambiar empresa contratista de mantenimiento	Por problemas internos en la contratista, se recomienda buscar una nueva contratista.
	Puertas		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	Por problemas internos en la contratista, se recomienda buscar una nueva contratista.
	Suiches		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	Por problemas internos en la contratista, se recomienda buscar una nueva contratista.
	Microsuiche		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	Por problemas internos en la contratista, se recomienda buscar una nueva contratista.
	Electro leva		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	Por problemas internos en la contratista, se recomienda buscar una nueva contratista.
	Candados		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	Por problemas internos en la contratista, se recomienda buscar una nueva contratista.
			Cambiar empresa contratista de mantenimiento	Por problemas internos en la contratista, se recomienda buscar una nueva contratista.

ASCENSORES				
Equipos / Áreas	Fallas de partes de piezas	Estatus	Acción	Observaciones
	Guinches		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	Por problemas internos en la contratista, se recomienda buscar una nueva contratista.
Técnico	Contactos en el variador		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	Por problemas internos en la contratista, se recomienda buscar una nueva contratista.
	Suiches		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	Por problemas internos en la contratista, se recomienda buscar una nueva contratista.
	Microsuiche		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	Por problemas internos en la contratista, se recomienda buscar una nueva contratista.
	Botonera		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	Por problemas internos en la contratista, se recomienda buscar una nueva contratista.
	Ruido en la base del ventilador		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	Por problemas internos en la contratista, se recomienda buscar una nueva contratista.
	Banderas Dobladas		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	Por problemas internos en la contratista, se recomienda buscar una nueva contratista.
	Resorte de Canaletas		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	Por problemas internos en la contratista, se recomienda buscar una nueva contratista.
Publico	Limpieza de los conectores y cierre de puerta		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	Por problemas internos en la contratista, se recomienda buscar una nueva contratista.
	Cerradura de ascensor publico #1		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	Por problemas internos en la contratista, se recomienda buscar una nueva contratista.
	Botón de cerrar puerta		Cambiar empresa contratista de mantenimiento	Por problemas internos en la contratista, se recomienda buscar una nueva contratista.

Tabla 11: Costos Anuales de Ascensores por capacidad

Fuente: Elaboración Propia

ASCENSORES		
Equipos	Capacidad	Estimado de Costos Bs. (2013)
Montacarga	1,5TONS/KgF	30.000,00
Técnico	750 KgF	30.000,00
Público Norte	1M/Seg	60.000,00
Público Sur	1M/Seg	60.000,00
	TOTAL:	180.000,00

Tabla 12: Costos Anuales de Maquinaria Teatral por capacidad

Fuente: Elaboración Propia

MAQUINARIA TEATRAL		
Equipos	Capacidad	Estimado Costos Bs. (2013)
Sala Simón Bolívar	900	600.000,00
Sala Fedora Alemán	400	180.000,00
Concha Acústica	400	120.000,00
	TOTAL:	900.000,00

5.2. OTRAS CONSIDERACIONES

Una vez establecida toda la información necesaria mostrada en las matrices de valoración y sus respectivos costos, se puede proceder a construir un resumen de propuesta, pero antes es necesario establecer algunas consideraciones adicionales para las áreas de mantenimiento: Aire Acondicionado, Electricidad, Ascensores y Maquinaria Teatral, esto se debe a que en el análisis se determinaron aspectos importantes que están fuera de los objetivos del presente trabajo especial de grado, pero se considera que deben ser enunciadas para favorecer la labor de formación de jóvenes que realiza la Fundación.

5.2.1. AIRE ACONDICIONADO:

Se propone una evaluación del sistema de aire acondicionado de agua helada para cambiar a compresores rotativos tipo “scroll”, esta consideración se enuncia pues actualmente los equipos de aire utilizan compresores reciprocantes, cuyo fluido de compresión es el conocido como R22 HCFC, el cual es catalogado mundialmente como uno de los agentes que contribuye al efecto invernadero. La Evaluación que se propone con los compresores tipo “scroll” es porque utilizan un refrigerante que los proveedores reconocen como ecológico, denominado como R407C HFC, que adicionalmente de no producir efectos sobre el ambiente, debe ser aplicado a los equipos de aire acondicionado de forma obligatoria, pues se conoce que el no ecológico se podrá usar sólo hasta el año 2015; por lo tanto la Fundación puede adelantarse a esta restricción antes de que puedan ser multados o sancionados por no cumplirla.

Además se sugiere el cambio de la empresa contratista ya que no cumple con los tiempos establecidos en las rutinas de mantenimiento preventivo, por lo que se propone a la Fundación llevar a cabo un concurso abierto, que es una modalidad de selección pública del contratista, en la que pueden participar personas naturales y jurídicas nacionales y extranjeras previo cumplimiento de los requisitos establecidos en el decreto con rango, valor y fuerza de ley, su reglamento y las condiciones particulares inherentes al pliego de condiciones.

5.2.2. ASCENSORES:

Debido a la ampliación de la Fundación Musical Simón Bolívar (edificio anexo), se eliminarán los ascensores públicos 1 y 2 de la actual sede, ya que se construirá un sistema de ascensores en el nuevo anexo a la sede; con respecto al ascensores no públicos conocidos como “montacargas” y “técnico” que actualmente no están funcionando correctamente, se propone hacerle un cambio al control eléctrico y al variador de frecuencia que permita retomar un funcionamiento acorde con el trabajo que se les demanda.

Además de lo antes mencionado, se le sugiere a la fundación cambiar de empresa contratista dado que la empresa actual, no cumple con los tiempos establecidos para el

mantenimiento preventivo, esto es debido a problemas internos en la empresa contratista y esto conlleva a que se le hace imposible cumplir con el contrato establecido.

5.2.3. CREACIÓN DE LAS NUEVAS RUTINAS:

Tomando como base a la información de las matrices de valoración (color amarillo) y sus respectivos costos, a continuación se resumen las nuevas rutinas necesarias.

Tabla 13: Nuevas rutinas

Fuente: Elaboración propia

EQUIPO	FALLA	NUEVA RUTINA	FRECUENCIA
UMA-AUD-2	Base partida	Protección contra la corrosión de los equipos y partes expuestas a la intemperie	Trimestral
Bomba 2 Chillers	Bomba	Inspección del funcionamiento de la bomba, en caso de ser necesario reemplazar	Trimestral
Bomba 3 Chillers	Válvula "check"	Chequear la presión del paso de la válvula check en los chillers	Trimestral
		Chequear posibles fugas	Trimestral

5.2.4. DISEÑO DE REPORTE PARA EL CONTROL DE LOS PROCESOS DE EMPRESAS CONTRATISTA

En base a la ausencia de elementos eficientes para el control de visitas de los especialistas técnicos y el resumen de eventualidades de cada equipo, se propone el diseño de varios formatos de reporte para orientar a la empresa contratista, y así ayudar a la generación y manejo de sus propias estadísticas, con el objetivo de mantener controlada las actividades de mantenimiento realizadas por dichas empresas.

De forma general se diseñaron varios reportes una para cada área de mantenimiento, y cada reporte consiste en una planilla donde se registra las visitas de los especialistas técnicos de las contratistas, ver Figura 14 y Anexo C. En la Figura 15 se describe los campos de información necesarios para el rellenado de los formatos de reporte que se proponen.

 Fundación Musical Simón Bolívar FUNDAMUSICAL BOLÍVAR Órgano Rector del Sistema Nacional de las Orquestas y Coros Juveniles e Infantiles de Venezuela	Registro de Visitas de los técnicos de empresas contratistas
Fecha: _____ Hora de Llegada: _____ Nombre de Técnico(s) Especialista(s): _____ _____	
Razón de la Visita: ☐ Mantenimiento Preventivo ☐ Mantenimiento Correctivo ☐ Instalación de Repuesto ☐ Otros: _____ _____	
Equipos: ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D	
Observaciones: _____ _____ _____ _____	
Firma del Técnico: _____ Hora de Salida: _____	

Figura 14: Registro de visitas de los técnicos de empresas contratistas

Fuente: Elaboración Propia

INFORMACIÓN CONTENIDA EN LAS PLANILLAS DE REPORTE DISEÑADAS	
♣	Fecha de la vista: en la que se colocará día, mes y año en el que el especialista se presentó en las instalaciones de la Fundación (INGENIERIA).
♣	Hora de la llegada del especialista
♣	Nombre del especialista
♣	Razón de la visita: en donde se deberá especificar, la causa por la que se presentó el técnico. Entre las causas se encuentra: Mantenimiento preventivo, Mantenimiento correctivo, Instalación de repuestos .
♣	Área a la que se dirigen: esta es la área donde se debe visitar el técnico, entre ellas: Aire Acondicionado, Ascensores, Maquinaria Teatral.
♣	Firma del especialista visitante
♣	Hora de salida del especialista

Figura 15: Información contenida en las planillas de reporte diseñadas.

Fuente: Elaboración propia.

5.3. ANÁLISIS COSTO-BENEFICIOS

Una vez presentadas las propuestas es necesario efectuar la evaluación de las mismas en base a la inversión que se podría hacer en comparación con los beneficios que de ellos se puede obtener, en la Figura 16 se muestra de forma resumida los costos asociados a las distintas áreas de mantenimiento para el año 2013.

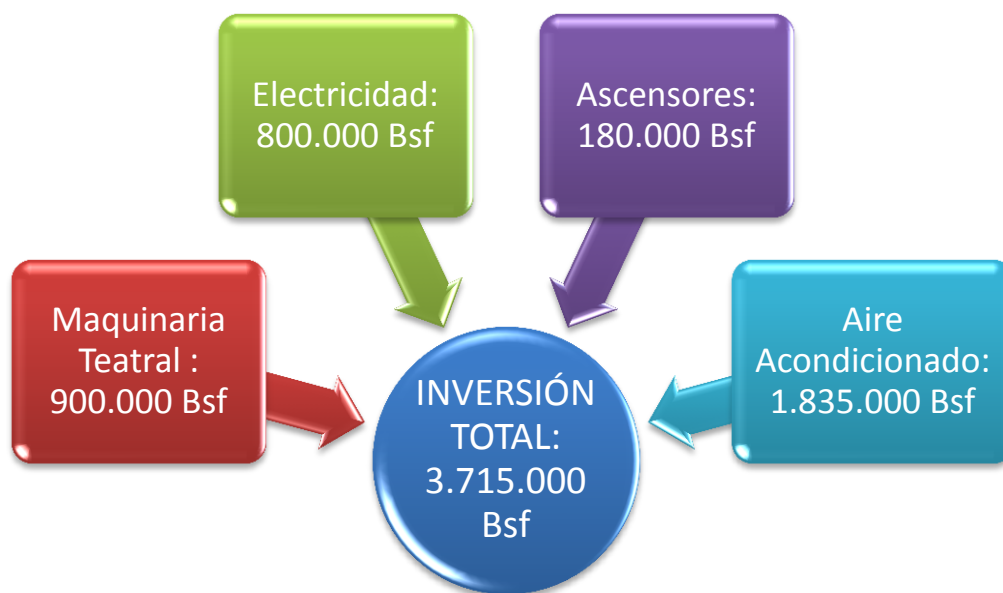


Figura 16. Inversión Total para el año 2013.

Fuente: Elaboración Propia

En un análisis costo beneficio se estudia la relación dentro de los elementos comparables y dados en una misma unidad, para el caso particular la Fundación que es institución gubernamental, los beneficios se ven reflejados en la permanencia de los niños y adolescentes en el sistema de orquesta de Venezuela, dado a que el servicios es gratuito. Estos beneficios que reciben los niños de la fundación son intangibles y no ponderables debido a que a los niños y adolescentes que entran al sistema proviene por lo general de ambientes de droga, delincuencia, abuso, etc; y al estar dentro de la

fundación son beneficiados por un rescate pedagógico, ocupacional y ético, mediante la música.

En el caso de que no se realice la inversión en mantenimiento de las áreas de Electricidad, Ascensores, Aire Acondicionado y Maquinaria Teatral, propuesta en la presente investigación podría generarse paradas de los equipos, que por cada día que no esté en funcionamiento estas áreas mencionadas anteriormente dejarían alrededor de **2000**¹² niños y adolescentes sin recibir clases y ofrecer conciertos en la Fundación.

En resumen se puede visualizar en la Figura 17 los aspectos positivos y negativos relacionados con la aplicación o no de lo propuesto en la presente investigación.

	• Permanencia de los niños en el sistema. • Equipos mayor vida útil • Inversión de costos menor por mantenimiento correctivo
	• De faltar el mantenimiento perjudicaría la educación de los niños del sistema. • Equipos menor vida útil. • Inversión de costos mayor por mantenimiento correctivo.

Figura 17. Los pros y contras de la propuesta a tratar.

Fuente: Elaboración Propia.

¹² Según el Ing. Pablo Rincón, Jefe de División de Mantenimiento.

CAPITULO VI.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

De acuerdo a la necesidad que se le presentó a la fundación de estructurar un plan de mantenimiento, que garantice el buen funcionamiento de los equipos existente, este es un documento que recopila la información específica y contribuye con la corrección de las averías o fallas que se puedan presentar en cualquier instante. Facilita el proceso de reparación o sustitución de alguna pieza de los equipos por parte de cualquier empleado que no posea un conocimiento tan amplio en el área de mantenimiento; y además de ser accesible en todo momento.

Se logró determinar los costos por área medulares de mantenimiento que ofrece la Fundación Simón Bolívar, y así mismo, todos los cálculos realizados, y a las herramientas de ayuda en el estudio, permitiendo de esta forma contar con los elementos necesarios para analizar y evaluar las actividades operativas, y contribuyendo a la mejora continua, disminución de costos.

En consecuencia a lo anteriormente mencionado, se concluye que se logró dar una propuesta de solución al problema inicialmente planteado por la Fundación, y en específico a la Gerencia de Mantenimiento de la Dirección de Ingeniería.

Específicamente:

1. Se caracterizaron los equipos de la Fundación y sus rutinas de mantenimiento, resultando las fichas técnicas y las rutinas de mantenimiento de cada área (Aire Acondicionado, Electricidad, Ascensores, Maquinaria Teatral, Sistema de Bombas Hidroneumáticas y sistema de bombas de incendio).
2. Se caracterizaron los procesos de mantenimiento de las áreas, resultando los diferentes formatos para los mantenimientos (preventivos, correctivos) y la parte administrativa que se ve reflejada en casi todos los procesos.
3. Se analizaron las actividades de mantenimiento relacionados con las fallas, las rutinas y los repuestos, dando como resultado una matriz de valoración donde

se refleja las brechas existentes entre el mantenimiento correctivo y preventivo de las áreas de Aire Acondicionado, Electricidad y Ascensores.

4. Se determinaron las acciones necesarias para reducir las brechas analizadas, teniendo en cuenta el estudio de las actividades que derivaron de la matriz de valoración, obteniendo como resultado las acciones a tomar (creación de rutinas, cambios de la contratista y continuar con la gestión que se realiza del mantenimiento).
5. Se analizó la relación Costo-Beneficio obteniendo como resultado de que no existe como tal esa relación debido a que es una relación de beneficios intangibles, es decir, el sistema acoge a los niños para darles un rescate pedagógico, ocupacional y ético, mediante la música, debido al entorno social actual (droga, delincuencia, abuso, etc.) que se vive en el país, es decir, si no se cumple el mantenimiento pudieran los niños quedarse sin ella ayuda que tanto los benefician. Eso incluye el monto total para el año 2013 de 3.715.000 bsf y está enmarcado en las partidas para el mantenimiento que dispone la Fundación

Una vez desarrollada la propuesta se concluyó que la misma presenta las siguientes ventajas:

- Gracias a la utilización de la matriz de valoración se pudo analizar las brechas que existían dando como resultado las acciones a tomar proporcionando el estimado de costos en cada área y así analizar las posibles acciones como cambiar de contratista, crear nuevas rutinas, etc.
- En términos generales la herramienta permite organizar la información para poder llevar un control y evaluar los resultados obtenidos con los resultados esperados, con el fin de detectar fallas en la gestión de la gerencia.

Finalmente, se entrega una herramienta que permitirá una toma de decisiones más acertada, basada en información real y cuantificada, así como también permitirá disponer de elementos e información necesaria para la evaluación de la gestión de la gerencia.

6.2. RECOMENDACIONES

- Confiar en la capacidad del personal y utilizar el adiestramiento como herramienta para disminuir la contratación de servicios externos, que permitiría a su vez, disminuir los costos referentes a estas actividades.
- Así mismo se recomienda entonces el levantamiento de la información relacionada a los repuestos mínimos utilizados por cada equipo para su mantenimiento preventivo correspondiente.
- Los costos por repuestos para el mantenimiento correctivo no pudieron ser tomados en cuenta por falta de información, se recomienda el registro y control de estos repuestos con el fin de completar los mencionados costos.

BIBLIOGRAFÍA

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

- Fernández, A. (2012). *Análisis de las rutinas de mantenimiento de la infraestructura, equipos de Aire Acondicionado, Instrumentos e instalaciones eléctricas (motores, automatización, iluminación profesional, etc.) y la maquinaria teatral de una Fundación para la formación musical ubicada en Caracas*. Pasantía. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas.
- Santana, L. (2009) *Diseño de un Procedimiento de Control y auditoría de los procesos que se llevaran a cabo entre una empresa proveedora de servicios de salud y la contratista de mantenimiento de sus equipos médicos*. TEG. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas.
- Walid, D. (2010) *Desarrollo de una metodología para la mejora del desempeño de proveedores nacionales cumpliendo los estándares de calidad, producción y despacho, asociados con la industria Automotriz Venezolana*. TEG. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas.
- Lameiro, C. (2010) *Propuesta de un sistema de costos basado en las actividades (ABC) como herramienta de evaluación de gestión en una gerencia de mantenimiento de producción de una industria farmacéutica, ubicada en la región capital*. TEG. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas.
- Norma Venezolana Covenin 3049-93. *Mantenimiento. Definiciones*. Caracas
- Norma Venezolana Covenin 2500-93. *Manual para evaluar los sistemas de mantenimiento en la industria*. Caracas
- Ribis, Sebastián (2012). *Gestión de Planes de Mantenimiento*. Caracas

- Roa, Ramón. *Apuntes de Mantenimiento Industrial*. Caracas
- Universidad Católica Andrés Bello. (2003) “*Trabajo Especial de Grado en la Escuela de Ingeniería Industrial*” Caracas.
- Según el Ing. Pablo Rincón, Jefe de División de Mantenimiento.

FUENTES ELECTRÓNICAS

- Lamberto Vera Vélez (2002). *La investigación cualitativa*. [Consulta en línea]. Disponible:
http://ponce.inter.edu/cai/reserva/lvera/INVESTIGACION_CUALITATIVA.pdf
[Consulta: 2012, Diciembre]
- UNAM. (2012) *VI.5 Beneficios y Costos Sociales*. [Consulta en línea]. Disponible:
http://www.ingenieria.unam.mx/~jkuri/Apunt_Planeacion_internet/TEMAVI.5.pdf. [Consulta: 2013, Agosto]
- Julio Cabrero García y Miguel Richart Martínez (2008). Metodología de la investigación I. [Consulta en línea]. Disponible:
http://perso.wanadoo.es/aniorte_nic/apunt_metod_investigac4_4.htm [Consulta: 2012, Diciembre]
- YanHaas (2003). Investigación cuantitativa. [Consulta en línea]. Disponible:
www.yanhaas.com. [Consulta: 2012, Diciembre].
- Fesnojiv. *Misión y Visión*. [Consulta en línea]. Disponible:
<http://www.fesnojiv.gob.ve/es/mision-y-vision.html>. [Consulta: 2012, Diciembre].

7.

ANEXOS

ANEXO A.

Información de equipos con sus respectivas marcas, modelos, funciones y rutinas generales de mantenimiento.

ELECTRICIDAD- ELECTRÓNICA:

Tablero eléctrico:

- ✓ Limpieza: Todas las tapas y/o carcasas deben ser removidas y todo el ensamblaje debe ser limpiado con una tela seca que no tenga pelusas y cepillos no metálicos. Se debe tener especial cuidado con las superficies aislantes. Utilizar aspiradoras potentes para eliminar restos de material que están flojos. Las limpiezas más profundas deben ser hechas con solventes apropiados.
Los contactos en los breakers, contactores, relés, reóstatos y otros equipos de switcheo deben ser limpiados e inspeccionados.

- ✓ Inspección: Generalmente todos los componentes del tablero deben ser inspeccionados cuidando que no haya partes rotas, platos defectuosos, cables desgastados, aislantes quemados y revisando la condición general del mismo. Los cables, conexiones y componentes deben ser debidamente identificados, las conexiones mecánicas y eléctricas deben ser movidas y/o sacudidas para asegurarse que estén bien apretadas y que las partes mecánicas estén libres para ejercer su función. Las conexiones flojas y aislantes dañadas deben ser reparadas o reemplazadas.

- ✓ Ajustes de cableado: Revisar que todas y cada una de las barras conductoras de las fases se encuentren firmemente ancladas al tablero, y que cada uno de los tornillos de sujeción y distribución se encuentren apretados. Nunca exceda el torque de apriete máximo asignado al tablero (según el fabricante), ya que puede aislar las rosca del tornillo o la barra, resultando en un pobre apretado y sobrecalentamiento
Revisar el cable de aterramiento, asegurándose que el mismo está correctamente y fuertemente afianzado.

- ✓ Nivel de voltaje: Revisar las conexiones del conductor neutro, asegurándose que el mismo se encuentra correctamente sujetado en todos los tableros a la barra destinada para tal fin. En caso de una pérdida repentina de neutro por existir una mala conexión en el tablero, ocurrirá un comportamiento imprevisto en la red si se conectan elementos monofásicos o multifásicos, variando el voltaje de la misma y pudiendo traer graves daños a los equipos conectados. Se debe ser muy cuidadoso de apagar totalmente un tablero, bajando el breaker de alimentación principal, antes de remover el cable de neutro de la barra destinada para tal fin en el tablero. Asegúrese que no existe un calentamiento anormal en el cable de neutro durante el funcionamiento normal del tablero. Si el sistema está perfectamente balanceado, la corriente que circula por el neutro debe ser cero o relativamente baja.

Medir la diferencia de potencial (voltaje) entre cada una de las fases y el neutro, entre cada una de las fases y la tierra, y entre cada una de las fases (secuencias RS, ST, TR). La diferencia de potencial entre neutro y tierra debe ser mínima. Las diferencias de potencial entre fases deben ser casi constantes. Si existen discrepancias, revise los tableros “aguas arriba”. En caso de no detectar la falla, póngase en contacto con el suplidor del servicio eléctrico.

En caso de existir, los fusibles deben tener el tamaño correcto y deben encajar correctamente.

Los interruptores, palancas y perillas deben estar en buenas condiciones. Abrir y cerrar los breakers al menos 4 veces asegurarse que mecánicamente el breaker funciona bien, que no se traba al accionamiento y que no presenta un paso “duro” a lo largo del trayecto del accionamiento. Ante cualquier duda reemplace el breaker, no trate de repararlo si no está completamente seguro de lo que hace. Por lo general los breakers no son fácilmente reparables y una reparación no da la confianza y garantía que puede otorgar el fabricante. Un breaker funcionando inadecuadamente producto de una mala reparación puede ser una causa de un incendio en caso de presentarse una situación de cortocircuito o sobrecarga excesiva. El breaker deber ser sustituido por uno de

idénticas propiedades (tipo de breaker, curva de comportamiento capacidad de corriente, capacidad de corriente de ruptura en cortocircuito, etc.). NUNCA coloque un breaker de una capacidad superior o con características distintas a las establecidas por el diseñador eléctrico, ya que se corre el peligro de sobrecargar el sistema y no proteger adecuadamente a los equipos.

Con el Breaker Principal apagado, utilice un destornillador adecuado y revise que todos y cada uno de los tornillos de apriete de las salidas de los Breakers Secundarios estén correctamente apretados. No exceda el torque de apriete máximo para cada breaker (según el fabricante), ya que corre el riesgo de aislar la rosca del tornillo, dañando la salida del breaker, ya que el cable quedará flojo por mas que se apriete el mismo, pudiendo producir un “punto caliente”, el cual hará que se recaliente el cable y el breaker, pudiendo accionar repentinamente la parte térmica del breaker, haciendo que se accione erráticamente. Active el Breaker Principal, y utilice la carga nominal, revisando periódicamente que no existan “puntos calientes” a la salida de cada uno de los breakers.

Estos “puntos calientes” aparecen principalmente debidos a conexiones flojas, lo cual aumenta la resistencia ohmica de la conexión, traduciéndose en aparición de calor por la circulación de la corriente debido al Efecto Jules.

- ✓ Cables: Asegurarse que todos los cables de salida de los breakers secundarios se encuentran firmes y que no existe un calentamiento excesivo a la salida del breaker. En caso de ser necesario repare el cable y cambie el breaker, si determina que el tornillo de apriete está aislado. Se deben revisar con especial cuidado los cables de acometida y salida de los Breakers Principales, ya que normalmente son los primeros que presentan fallas. sean lo más parejas posibles. En caso de existir una diferencia marcada, se debe repetir las medidas, tratando sé que se hagan con el mayor consumo posible del tablero. Si la anomalía persiste se deben medir las salidas individuales de cada uno de los breakers, constatando que las salidas no excedan un 80% de la capacidad nominal del

breaker. Si las medidas de los breakers individuales son correctas, se debe estudiar la posibilidad de realizar una redistribución y Balanceo de Carga, probando después de su realización, y con la mayor cantidad de carga posible (sin exceder los niveles de 80% de carga la nominal del breaker principal). Se debe tener especial cuidado con los breakers que alimentan los motores o equipos especiales, ya que un cambio en las secuencias de las fases puede conducir a que los equipos no operen correctamente, así mismo, se debe recordar que los niveles de carga individuales, de cada fase y del tablero dependen de las horas de uso, horas pico, etc., por lo que se pueden obtener medidas erradas que conduzcan a redistribuir las cargas sin ser necesario, empeorando la situación. La operación de Balanceo de Cargas solamente debe ser realizada por un electricista calificado.

El recinto donde se encuentra el tablero debe estar en buenas condiciones, Las tapas y/o carcasas del mismo deben estar siempre en su sitio y las cerraduras del tablero deben estar en buenas condiciones y accionadas.

Revisión de los transformadores:

- ✓ Lectura de corriente: Si las mediciones de corriente sobrepasan los niveles de corriente a carga máxima, entonces se deben tomar medidas para reducir la carga del transformador.
- ✓ Lectura de voltaje: Tanto los sobre voltajes como los bajos niveles de voltaje pueden causar daños a la carga o al transformador. Si se da uno de estos casos se deben tomar las medidas correspondientes para que el transformador trabaje a los niveles nominales.
- ✓ Lecturas de temperatura: Los transformadores tipo seco son enfriados por el aire que los rodea. En los transformadores que son totalmente cerrados el calor se disipa a través de la superficie exterior. Estos transformadores pueden operar correctamente cuando la temperatura no excede los 40° y las estructuras adyacentes permiten el libre paso de aire. Los transformadores de tipo seco son

diseñados para alcanzar temperaturas por encima de las temperaturas ambientales, cuando opera a una carga y voltaje dentro del rango. El sobrecalentamiento puede ocurrir debido a que el transformador trabaja por un período de tiempo sostenido en sobrevoltaje, sobrecarga (mucha corriente) o una frecuencia por debajo del nominal (caso muy raro). Si aparecen hongos debido a la humedad, este debe ser secado en un horno o sometiéndolo a aire caliente, mediante un secador. Los limpiadores líquidos sólo podrán ser utilizados si el fabricante lo recomienda.

Nota: Si las reparaciones toman más de 24 horas y el transformador se enfría a temperatura ambiente, entonces el fabricante debe recomendar secados especiales a hacer para el transformador antes de ser re-energizado

Banco de Dimmers:

- ✓ Revisión del alimentador: Revisar el alimentador del banco de dimmers,, Se debe evitar la aparición de condensación en los elementos de trabajo, por lo que el recinto (Cuarto de Dimmers) debe estar provisto de un control de humedad en caso de que el sistema de UMAs o Fan-Coils no pueda proveer de un buen control, asegúrese que todos los tornillos de conexión se encuentran apretados de una forma correcta, sin exceder el torque de apriete de los mismos

Luminarias:

- ✓ Verificación y funcionamiento: Se procederá a hacer una inspección semanal de los bombillos verificando su funcionamiento procediendo al reemplazo del mismo si éste se encuentra dañado o no funciona adecuadamente. Se procederá a hacer una inspección semanal de los balastos verificando su funcionamiento procediendo al reemplazo del mismo si éste se encuentra dañado o no funciona adecuadamente. Se debe realizar una inspección semestral, en donde se constate el buen funcionamiento de todos y cada uno

de los botones, perillas y deslizadores (faders) de la misma. Se debe asegurar también que las ranuras de ventilación no se encuentren obstruidas. Se deben revisar las conexiones de entrada y salida, tanto de alimentación, como de los puertos de comunicación. En caso de existir algún cable deteriorado, o su conector flojo, debe procederse a restituirse. En caso de que exista algún elemento que no opere correctamente, debe contactarse con el vendedor del equipo.

Se debe hacer una limpieza semestral de las ranuras de ventilación del equipo, asegurándose que el sistema de ventilación funciona de una forma adecuada.

MAQUINARIA TEATRAL

Plataformas:

Motor principal: MARCA: emod y MODELO: WBOL

- ✓ Revisar goteras o fugas: esta revisión consiste en asegurarse de que no haya goteras o fugas de aceite, grasa o agua
- ✓ Servicio: los motores deben de ser limpiados con cierta regularidad utilizando aire comprimido, se debe de tener en cuenta a la hora de limpiar las entradas y salidas de aire que garantizan la refrigeración del motor.
- ✓ Revisar ruido y vibración del cojinete: asegurarse de que los ruidos generados por los cojinetes y la calidad operativa del motor no se han deteriorado. En caso de existir alguna vibración, ruido, etc., se deben revisar los niveles de grasa del rodamiento para asegurar que estén en buenas condiciones, también deben de revisar los elementos conectados al eje para asegurarse de que estén correctamente balanceados
- ✓ Asegurarse que todos los pernos estén apretados: asegurarse que todos los pernos eléctricos y mecánicos estén bien apretados

- ✓ Inspección de la separación de aire(rotor): esta inspección se hace cuando el valor de A (separación de aire) sea mayor al máximo permitido, para realizar esta medida se debe utilizar un calibrador
- ✓ Lubricar cojinetes: verificar el rodamiento buscando evidencias de posibles desgastes o fallas físicas, produciendo al reemplazo del mismo en caso de ser necesario, para esto se usa una grasa de calidad, no se debe mezclar distintos tipos de lubricantes
- ✓ Limpieza general del motor.
- ✓ Cambio de cojinete: para el cambio de cojinete se debe dismantelar el motor hasta donde sea necesario. Sacar los cojinetes de rodillo y limpiar los cojinetes de cualquier impureza, calentar los nuevos cojinetes de rodillo hasta aproximadamente 80grados centígrados y encájelos en su posición. se debe llenar aproximadamente un 50% del espacio libre en el cojinete y en el comportamiento con grasa en el plato del cojinete y protector del cojinete con grasa de buena calidad
- ✓ Reemplazo de puente rectificador: este reemplazo de puente rectificador ya es que se pudo haber quemado.
- ✓ Cambio del sistema de frenos: este reemplazo en el sistema de frenos es debido a sus desgastes

Motor de emergencia:

- ✓ Verificar nivel de aceite y cambiar de lubricantes: revisión del aceite, cambiar el lubricante cada 10.000horas de uso, si hay condiciones ambientales fuertes puede darse el caso de que este reduzca los intervalos de tiempo necesarios para el cambio
- ✓ Eliminar depósitos de polvo: la limpieza que se hace en este caso es utilizando por ejemplo aire comprimido, teniendo una especial precaución de limpiar las entradas y salidas de aire que garanticen la refrigeración del motor

- ✓ Revisar el nivel de grasa del cojinete y lubricación: para revisar los cojinetes hay que desmontarlos y limpiarlos y reengrasarlos, esto se hace lavando cuidadosamente el rodamiento con desengrasantes, secarlo perfectamente y revisar la existencia de posibles desgastes. Monte el rodamiento, y asegúrese que la jaula del cojinete quede llena de grasa a 1/3 de su capacidad.
- ✓ Probar motor periódicamente: para ver su funcionamiento si es el adecuado a la hora de presentarse alguna falla en el motor principal.

Clutch:

- ✓ Ajuste del air gap: la separación de aire debe medir 0.35mm, este ajuste se da mediante el anillo de ajuste, para el reajuste del air gap, con el clutch apagado se debe liberar el tornillo de retención y girar el anillo de ajuste en el sentido de las agujas del reloj 45 grados aproximadamente

Spann Box: MARCA: Murtfeldt y MODELO: Spann Box Size 1

- ✓ Ajuste de tensión de la cadena: Revisar la marca por el indicador visual, esta se debe de ver verde, en el caso de que el indicador se encuentre en amarillo o rojo es necesario revisar el nivel de tensión de la cadena y de ser necesario debe de ser reajustada la tensión de la misma
- ✓ Engrase de partes: se deben engrasar las juntas de la cadena con cierta periodicidad
- ✓ Cambiar cadena: verificar que la cadena tenga la tensión que se necesita sino es así es probable que sea necesario cambiar la cadena, ya que la cadena ha sufrido un estiramiento excesivo
- ✓ Revisión general de spann box: consiste en verificar que estructuralmente si encuentre intacto. Hay que estar pendiente en especial con la guía por la cual corre la cadena, asegurándose que no exista un desgaste anormal o no uniforme hay que reemplazarlo y revisar el estado de la cadena así como la tensión que esta misma aplica

Cardanes:

- ✓ Verificar torque de tornillos: se debe verificar los torques de tornillos de unión de la brida están apretados.
- ✓ Revisar si el eje del cardan tiene algún ruido: la revisión consiste en revisar que el eje del cardan por cualquier ruido inusual, vibración o cualquier comportamiento anormal y reparar el daño si lo hay
- ✓ Lubricar las crucetas: las crucetas deben de ser relubricadas mediante una punta de grasa (DIN 71412) localizada en el medio de la cruceta, al engrasar las crucetas ayuda a expulsar el polvo y otras partículas no deseadas.
- ✓ Lubricar extensores: la lubricación de los extensores es por una combinación de grasa y una válvula de escape de aire con una grasería cónica de acuerdo a DIN 71472, la re lubricación del extensor debe ser hecha con el extensor en su forma más corta en el eje.

Caja de distribución: MARCA: Graessner MODELO: X170L/X210L/X240L

- ✓ Cambio de aceite (mineral): el cambio de aceite mineral se recomienda hacer el primer cambio de aceite después de las primeras 500 horas de operación, después cada 5000 horas de operaciones
- ✓ Cambio de aceite (sintético): con aceite de tipo sintético y con una operación de temperatura al límite del permitido se debe hacer el cambio de aceite cada 10.000 horas de operación, y si se está operando por debajo de la condición máxima de temperatura se debe cambiar el aceite cada 15.000 horas

Spiralift: MARCA: Paco Spiralift MODELO: 9"/18"

- ✓ Inspección y mantenimiento del Spiralift: limpiar la protección contra polvo y levantarla para tener un mejor acceso y realizar una mejor inspección, revisar que

el contenedor de la banda vertical rote sin fricción, revisar el desgaste de las levas de seguimiento en la inserción de la banda, revisar que el limpiador no esté roto o con piezas faltantes, revisar la banda vertical no tenga golpes o curvaturas, engrasar todos los rodamientos en el punto central de lubricación, vierta aceite lubricante arriba de la banda vertical.

- ✓ Contactar personal de Paco gala systems para la inspección: limpiar el contenedor de la banda y la inserción de la misma. Hay que contactar a la compañía si se consiguen restos de metal en el contenedor o en la inserción de la banda.

Sensor de presión: MARCA: Gelbau MODELO: Contact- Duo Tipo 31.000.310

- ✓ Inspección general de la estructura: se debe revisar la estructura general, cuidando que no haya grietas o fisuras en la misma
- ✓ Limpieza de componentes electrónicos en las cajas de control: esta operación solamente debe ser realizada por personal entrenado y tomando previsiones del caso. Si alguna de las plataformas se detiene, se debe revisar cuidadosamente todo el borde de goma y el cableado asociado al mismo, percatándose que se dispare el rele de la caja de control cuando se presiona gentilmente con la mano y se deben revisar las conexiones de los cables que unen el borde con la caja de control

Guías de riel: MARCA: Custom Made

- ✓ Lubricación de los rieles: se debe lubricar los rieles, inspeccionando cuidadosamente que no existan marcas de desgastes a lo largo de las guías, lo cual podría ser un problema mecánico durante el alzado o descenso de las plataformas, también debe de inspeccionarse que los patines a lo largo de la plataforma, y que deslizan a lo largo de las guías, no se encuentren deteriorados, en caso de alguno anormalidad se debe contactar con el instalador

SISTEMA DE CONTROL DE PLATAFORMA:

Gabinete de potencia

- ✓ Revisión de medidores: asegurarse de que los medidores este operativos, y los niveles de tensión sean los usados por los equipos
- ✓ Limpieza del tablero: consiste en limpiar el polvo acumulado dentro del tablero, se usa para este tipo de limpieza una brocha, paño seco
- ✓ Revisión del extractor: verificar el funcionamiento del extractor (que no existan ruidos ni vibraciones)
- ✓ Revisión de filtros de aire: la revisión consiste en limpiar o sustituir los filtros, ya que este afecta directamente la refrigeración de los gabinetes eléctricos
- ✓ Conexión a tierra: revisar que la conexión a tierra del tablero este correctamente anclada al mismo, cerciorándose que la impedencia a tierra este dentro de la normativa
- ✓ Revisión de transformadores: revisar los voltajes que generan los transformadores para cerciorarse de que no exista ninguna vibración o calentamiento excesivo
- ✓ Revisión de conexiones: Se debe realizar un ajuste de las conexiones de fuerza eléctrica, apretando los tornillos y tuercas

Gabinete de control:

- ✓ Revisión de medidores: asegurarse de que los medidores este operativos, y los niveles de tensión sean los usados por los equipos
- ✓ Limpieza del tablero: consiste en limpiar el polvo acumulado dentro del tablero, se usa para este tipo de limpieza una brocha, paño seco
- ✓ Revisión del extrator: verificar el funcionamiento del extractor(que no existan ruidos ni vibraciones)
- ✓ Revisión de filtros de aire: la revisión consiste en limpiar o sustituir los filtros, ya que este afecta directamente la refrigeración de los gabinetes eléctricos

- ✓ Conexión a tierra: revisar que la conexión a tierra del tablero este correctamente anclada al mismo, cerciorándose que la impedencia a tierra este dentro de la normativa
- ✓ Revisión de transformadores: revisar los voltajes que generan los transformadores para cerciorarse de que no exista ninguna vibración o calentamiento excesivo
- ✓ Revisión del variador: constatar que el variador este operativo, de no ser asi se debe de aplicar un reset, verificando el porqué de la falla

Controles de operaciones:

- ✓ Limpieza y revisión de los controles remotos: se debe verificar que todos los componentes se encuentren libres de polvo y que los cables del patch panel y hubs se encuentren perfectamente conectados y que no presenten ningún tipo de desperfectos
- ✓ Revisión de baterías: revisar el estado operativo y nivel de carga de las baterías del UPS, se realizan las pruebas a plena carga, monitoreando que el tiempo de mantenimiento de emergencia del UPS correspondan con las pruebas iniciales
- ✓ Revisión del computador central: verificar que el computador central no posee polvo o algún ruido en el ventilador de la fuente de poder
- ✓ Revisión de los controles manuales: se deben probar en una de las barras o doseles, garantizando que todo y cada uno de los botones estén en funcionamiento

TRAMOYAS

Motor de las barras autorrotativas:

- ✓ Revisar goteras o fugas: esta revisión consiste en asegurarse de que no haya goteras o fugas de aceite, grasa o agua

- ✓ Revisar ruido y vibración del cojinete: asegurarse de que los ruidos generados por los cojinetes y la calidad operativa del motor no se han deteriorado. En caso de existir alguna vibración, ruido, etc., se deben revisar los niveles de grasa del rodamiento para asegurar que estén en buenas condiciones, también deben de revisar los elementos conectados al eje para asegurarse de que estén correctamente balanceados.
- ✓ Asegurarse que todos los pernos estén apretados: asegurarse que todos los pernos eléctricos y mecánicos estén bien apretados
- ✓ Inspección de la separación de aire: esta inspección se hace cuando el valor de A (separación de aire) sea mayor al máximo permitido, para realizar esta medida se debe utilizar un calibrador, se debe revisar también el modelo exacto del freno, buscando la separación de aire gap según el modelo
- ✓ Lubricar cojinetes: verificar el rodamiento buscando evidencias de posibles desgastes o fallas físicas, produciendo al reemplazo del mismo en caso de ser necesario, para esto se usa una grasa de calidad, no se debe mezclar distintos tipos de lubricantes.
- ✓ Cambio del cojinete: para el cambio de cojinete se debe dismantelar el motor hasta donde sea necesario. Sacar los cojinetes de rodillo y limpiar los cojinetes de cualquier impureza, calentar los nuevos cojinetes de rodillo hasta aproximadamente 80grados centígrados y encájelos en su posición. se debe llenar aproximadamente un 50% del espacio libre en el cojinete y en el comportamiento con grasa en el plato del cojinete y protector del cojinete con grasa de buena calidad
- ✓ Reemplazo del puente rectificador: este reemplazo de puente rectificador ya es que se pudo haber quemado

Motorreductor: MARCA: Nord

Caja:

- ✓ Verificar nivel de aceite, Cambiar Lubricante: revisión del aceite, cambiar el lubricante cada 10.000 horas de uso, si hay condiciones ambientales fuertes puede darse el caso de que este reduzca los intervalos de tiempo necesarios para el cambio

Motor:

- ✓ Eliminar depósitos de polvo: la limpieza que se hace en este caso es utilizando por ejemplo aire comprimido, teniendo una especial precaución de limpiar las entradas y salidas de aire que garanticen la refrigeración del motor
- ✓ Revisar el nivel de grasa del cojinete y lubricación: para revisar los cojinetes hay que desmontarlos y limpiarlos y reengrasarlos, esto se hace lavando cuidadosamente el rodamiento con desengrasantes, secarlo perfectamente y revisar la existencia de posibles desgastes. Monte el rodamiento, y asegúrese que la jaula del cojinete quede llena de grasa a 1/3 de su capacidad.

Caja reductora de los doseles: MARCA: ZAE

- ✓ Revisión de fugas de aceite
- ✓ Cambio de aceite (sintético): los engranajes helicoidales que son rellenados con aceite sintético están libres de mantenimiento en condiciones normales de servicio. Deberá de controlarse si hay fugas de aceite en intervalos prolongados de tiempo, para el cambio de aceite este deberá de rellenarse con el aceite de la misma calidad y tipo, este cambio de aceite se debe realizar después de 15000 horas de servicio
- ✓ Cambio de aceite (mineral): el primer cambio de aceite para los engranajes que requieran este tipo de aceite se debe de hacer después de las primeras 150 horas de servicio, el mantenimiento que se hace es después de vaciar el aceite usado se efectuara en lo posible un enjuague con aceite limpio y muy fluido de la misma categoría, después del llenado se deberá repetir este procedimiento cada 3000 a 4000 horas de servicio

Cardan: MARCA: Gewes

- ✓ Verificar torque de tornillos: se debe verificar los torques de tornillos de unión de la brida están apretados.
- ✓ Revisar si el eje del cardan tiene algún ruido: la revisión consiste en revisar que el eje del cardan por cualquier ruido inusual, vibración o cualquier comportamiento anormal y reparar el daño si lo hay
- ✓ Lubricar las crucetas: las crucetas deben de ser relubricadas mediante una punta de grasa (DIN 71412) localizada en el medio de la cruceta, al engrasar las crucetas ayuda a expulsar el polvo y otras partículas no deseadas.
- ✓ Lubricar extensores: la lubricación de los extensores es por una combinación de grasa y una válvula de escape de aire con una grasería cónica de acuerdo a DIN 71472, la relubricación del extensor debe ser hecha con el extensor en su forma más corta en el eje

Guayas: MARCA: Teufelberguer

- ✓ Inspección visual: se debe revisar visualmente después del arranque del sistema, debe de medirse el diámetro y largo de la guaya antes y después y en sentido del empalme
- ✓ Limpieza: la limpieza consiste en que se debe de remover el sucio antes de lubricar, cuando se limpie la guaya con una tela, las fibras de la tela deben quedarse pegadas en las partes dañadas y defectuosas de la guaya. El sucio puede ser limpiado con un cepillo para cables.
- ✓ Lubricación: utilizar un lubricante que sea compatible con el lubricante utilizado anteriormente por el fabricante. Si se está utilizando un lubricante hecho a base de solventes, se debe utilizar con precaución ya que el solvente puede disolver el lubricante original de fábrica, normalmente las guayas se lubrican con tela o con un cepillo. El lubricante también puede ser aplicado con un spray en el caso de que este hecho a base de solventes

- ✓ Reparación de la guaya: se debe limpiar la formación de depósitos con un material abrasivo, para evitar que se rompa, la reparación debe ser ejecutada en guayas con diámetros grandes y por personal entrenado

Sistema de control:

Gabinete de potencia:

- ✓ Revisión de medidores: asegurarse de que los medidores este operativos, y los niveles de tensión sean los usados por los equipos
- ✓ Limpieza del tablero: consiste en limpiar el polvo acumulado dentro del tablero, se usa para este tipo de limpieza una brocha, paño seco
- ✓ Revisión del extractor: verificar el funcionamiento del extractor (que no existan ruidos ni vibraciones)
- ✓ Revisión de filtros de aire: la revisión consiste en limpiar o sustituir los filtros, ya que este afecta directamente la refrigeración de los gabinetes eléctricos
- ✓ Conexión a tierra: revisar que la conexión a tierra del tablero este correctamente anclada al mismo, cerciorándose que la impedancia a tierra este dentro de la normativa
- ✓ Revisión de transformadores: revisar los voltajes que generan los transformadores para cerciorarse de que no exista ninguna vibración o calentamiento excesivo
- ✓ Revisión de conexiones: Se debe realizar un ajuste de las conexiones de fuerza eléctrica, apretando los tornillos y tuercas

Gabinete de control

- ✓ Revisión de medidores: asegurarse de que los medidores este operativos, y los niveles de tensión sean los usados por los equipos
- ✓ Limpieza del tablero: consiste en limpiar el polvo acumulado dentro del tablero, se usa para este tipo de limpieza una brocha, paño seco
- ✓ Revisión del extractor: verificar el funcionamiento del extractor (que no existan ruidos ni vibraciones)

- ✓ Revisión de filtros de aire: la revisión consiste en limpiar o sustituir los filtros, ya que este afecta directamente la refrigeración de los gabinetes eléctricos
- ✓ Conexión a tierra: revisar que la conexión a tierra del tablero este correctamente anclada al mismo, cerciorándose que la impedancia a tierra este dentro de la normativa
- ✓ Revisión de transformadores: revisar los voltajes que generan los transformadores para cerciorarse de que no exista ninguna vibración o calentamiento excesivo
- ✓ Revisión de conexiones: Se debe realizar un ajuste de las conexiones de fuerza eléctrica, apretando los tornillos y tuercas
- ✓ Revisión del variador: constatar que el variador este operativo, de no ser así se debe de aplicar un reset, verificando el porqué de la falla
- ✓ Limpieza y revisión de los controles remotos: se debe verificar que todos los componentes se encuentren libres de polvo y que los cables del patch panel y hubs se encuentren perfectamente conectados y que no presenten ningún tipo de desperfectos
- ✓ Revisión de baterías: revisar el estado operativo y nivel de carga de las baterías del UPS, se realizan las pruebas a plena carga, monitoreando que el tiempo de mantenimiento de emergencia del UPS correspondan con las pruebas iniciales
- ✓ Revisión del computador central: verificar que el computador central no posea polvo o algún ruido en el ventilador de la fuente de poder
- ✓ Revisión de los controles manuales: se deben probar en una de las barras o doseles, garantizando que todo y cada uno de los botones estén en funcionamiento

MECÁNICA:

AIRE ACONDICIONADO (Sistema de agua helada):

El mantenimiento dado al equipo consiste de una inspección regular y diaria de algunos parámetros por parte del operador, así como de una inspección de respaldo eventual por técnicos calificados del fabricante.

Las fallas localizadas como parte de la inspección diaria del equipo no deben ser reparadas por el personal de operación, y debe comunicarse con el fabricante para su corrección.

Se debe realizar una rutina diaria de inspección de Estado (Status), para esto se debe presionar la tecla status en el Panel de operación, revisando que no haya ocurrido ningún reporte de Falla, en caso contrario se debe realizar una lista de las Fallas reconocidas, acudiendo al manual de Fallas suministrado con el equipo, donde se detalla los procedimientos a seguir para cada una de las fallas. Adicionalmente, se debe realizar una inspección diaria de pérdidas de refrigerante revisando perdidas por los intercambiadores de calor, los compresores y las tuberías de conducción, revisando posibles fugas de refrigerante y/o aceite.

De forma diaria se debe revisar por posibles obstrucciones en el enfriador de la Unidad Condensadora, buscando elementos como papeles, hojas, etc.

Se debe realizar una lectura diaria de las condiciones de operación de la unidad, tales como temperaturas y presiones usando para ello el

Panel de operación, se debe referir al manual para asegurarse que estos valores estén dentro del rango de trabajo del equipo.

Se debe revisar el nivel de aceite del compresor. Para esta operación se debe dejar al equipo trabajar a Carga Completa (“Full Load”) entre 10 a 15 minutos. La lectura se hará en el visor de vidrio del mismo, asegurándose que el nivel se encuentre al menos en la mitad de arriba del visor inferior y por debajo de su máximo en el visor superior. Cuando el compresor se encuentra trabajando a Carga Parcial (“Part Load”) el nivel puede caer por debajo, pero cercano, a la mitad inferior del visor inferior. Nunca debe de ser menor que este valor. Carga de Refrigerante: Se debe inspeccionar diariamente la carga de refrigerante. En caso de que el equipo se arranque o se realice un cambio brusco en la carga, es posible la aparición de burbujas a través del visor.

Después de que el sistema se estabilice, las burbujas deben desaparecer, pudiendo revisarse con precisión el paso del líquido refrigerante. Se deben realizar rutinas “menores” y “mayores” de mantenimiento. Normalmente, las rutinas “menores” se realizaran cada tres (3) meses o seis (6) y las “mayores” cada doce (12) meses.

Estos tiempos pueden variar, de acuerdo a las condiciones de operación y sitio de instalación. Se debe llevar una Bitácora del comportamiento y estado, tanto del compresor como del Chiller. En la Figura 66, se observa una hoja para el mantenimiento del equipo, la cual debe ser llenada de forma diaria.

Para los Chillers:

- ✓ Revisión del Nivel de Aceite en los visores separados.
- ✓ Chequear la Línea de Líquido/Rocio en los indicadores.
- ✓ Anotar las presiones y temperaturas de operación.
- ✓ Revisar los Puntos de operación Programados del Equipo y Puntos de desconexión de Seguridad.
- ✓ Revisar las bobinas de la condensadora para evitar la presencia de sucio o depósitos de partículas.

Revisar la operación del Compresor y el Enfriador.

- ✓ Revisar la succión en el Sobrecalentador del Compresor, así como el Subenfriamiento de la Condensadora.
- ✓ Buscar Fugas en el Chiller (Esta rutina debe ser realizada exclusivamente por un técnico entrenado por el fabricante).
- ✓ Revisar y tomar una muestra del Aceite del Compresor, cambiándolo si es necesario Desconectar la fuente de poder y revisar las conexiones eléctricas de acometida de potencia y distribución.
- ✓ Realizar un mantenimiento mayor por parte del fabricante, (Este plazo de tiempo puede ser mayor o menor de acuerdo a las condiciones de trabajo del equipo, para lo cual se debe consultar al fabricante y realizar una inspección en sitio).

Para los Compresores:

- ✓ Chequear el nivel de aceite en los visores separados.
- ✓ Revisar la apariencia del aceite, el mismo debe ser dorado y libre de impurezas, si se sospecha de contaminación se debe hacer evaluar una muestra por un laboratorio.
- ✓ Revisar en búsqueda de fugas,.
- ✓ Revisar las temperaturas del aceite.
- ✓ Durante la inoperancia del compresor el calentador de aceite debe mantener el mismo de 15 a 30 grados Fahrenheit por encima de la temperatura ambiente, el sensor de temperatura de aceite dará una alarma si la temperatura del aceite no está al menos 15 grados por encima de la ambiental. En caso de que el compresor inicie su operación, se pasara la señal de falla a un “set point” de 160 grados.
- ✓ Grabar las presiones, temperaturas de operación y consumo del motor
- ✓ Revisar el Sobrecalentador del Compresor. La temperatura debe estar entre 12 a 15 grados Fahrenheit.
- ✓ Cambiar el Aceite.
- ✓ Cambiar los resortes de las etapas de succión y Descarga. Se recomienda cambiar estos resortes al menos cada 5000 horas de operación.

Soporte Estructural:

Se debe revisar periódicamente, los soportes estructurales y suspensiones que soportan a los Chillers. Esta revisión se hará con el Chiller operativo, revisando que no existan pernos flojos o piezas con exceso de vibración o flojas. En caso de ser necesario se deben apagar los Chillers, realizar los ajustes y volver a encenderlos para su nueva comprobación. En caso de existir fallas en la estructura de soporte, esto puede conducir a daños a la estructura del Chiller, del edificio, o producir daños o lesiones al personal operario. Así mismo, se debe verificar que no existe ningún tipo de estructura o equipo (aditamentos, tuberías, etc.) que realicen esfuerzo sobre la estructura del Chiller, el equipo está fabricado para no soportar ningún esfuerzo adicional externo.

Unidades Manejadoras de Aire (UMAs).

✓ Sistema de Transmisión.

Es necesario realizar una inspección básica y de forma periódica al menos cada dos meses, asegurándose que las poleas del motor y del eje están correctamente alineadas. Para el correcto desempeño, es necesario que las poleas estén en el mismo plano, lo cual asegura que la correa que las une este perpendicular al eje del motor y del ventilador. En caso de requerirse, es posible ajustar la polea del eje, hasta confirmar de forma visual la correcta alineación, también se puede usar una escuadra para medir esta condición.

Adicionalmente, y de forma bimestral, se debe revisar la tensión y estado de la correa. En caso de ser necesario se debe sustituir la correa, y en caso de presentar un desgaste anormal o disparejo en su superficie (mordidas, desgaste lateral, estiramiento excesivo, recalentamiento, etc.) se debe inspeccionar cuidadosamente la alineación y la tensión aplicada a la correa, ya que un error de ajuste de estos parámetros puede conducir a daños en los rodamientos del eje del ventilador o turbina, o daños al eje del motor y sus rodamientos.

En caso de ser necesario cambiar una correa del equipo, y si es del tipo multicorrea, se deben cambiar TODAS y cada una de las correas, tensando las mismas a su correcta posición. Se debe tener especial cuidado que las correas sean de la misma marca y modelo entre sí, ya que suelen existir pequeñas existencias entre distintos fabricantes, siendo básicamente producto de los materiales utilizados en su elaboración.

Se debe verificar que los surcos de las poleas están limpios de toda sustancia, especialmente de grasa y los mismos no presentan ralladuras ni desgastes anormales.

El cambio de correas se debe realizar aflojando el mecanismo de tensión, el cual permite acortar la distancia entre ejes. Jamás se debe forzar una correa a salir del surco de su polea mediante una llave, destornillador, palanca, etc.

De ser necesario, debe alinear las poleas como ya se explicó. En caso de usarse una regla (método recomendado), se debe asegurar que la regla toque en dos puntos de cada una de las poleas de forma simultánea en ambas, es decir, deben existir al menos

cuatro (4) puntos de contacto, 2 de la polea del motor y 2 de la polea de la turbina al mismo tiempo.

La fuerza de ajuste para la tensión debe ser tal que una vez ajustada se produzca un desplazamiento de la correa de 15 a 20 milímetros al aplicarse sobre ella una fuerza de 4 Kilogramos en el centro de la correa.

Después de instalar correas nuevas, se debe realizar una nueva inspección a las 20 horas de funcionamiento aproximadamente, revisando las condiciones de la correa, su alineación y tensión aplicada (Se debe revisar nuevamente la deflexión en la correa al aplicarse la fuerza de 4 Kg.).

✓ Sistema de Filtraje.

Los filtros de aire deben ser revisados al menos cada cuatro (4) meses, o cuando el sistema de control confirme un indicativo de que el filtro se encuentra sucio. Se procederá al cambio en caso de que los mismos se encuentren sucios, reemplazándolos con filtros de características y dimensiones idénticas. No se deben adaptar, suprimir ni modificar los filtros de aire, ya que esto puede conducir a ensuciar el serpentín de la unidad, disminuyendo el rendimiento de la maquina. No se debe operar la maquina sin sus respectivos filtros, ya que las condiciones de presiones en la maquina variaran notablemente, cambiando las condiciones de operación mecánica y eléctrica.

De forma periódica, y cada seis meses, se debe realizar una revisión aleatoria de algunos de los filtros de cedazo del sistema de suministro de Agua Helada de cada UMA, procediendo a su limpieza. En caso de ser necesario, se revisará el tratamiento y fuente del agua que surte al Sistema de Chillers.

✓ Drenajes.

Los drenajes de los equipos deben ser revisados de forma semanal, asegurándose que no estén obstruidos y que las bandejas de condensación puedan evacuar libremente. Se debe revisar que la pendiente del drenaje se mantenga en los niveles adecuados que eviten la acumulación de agua.

✓ Rodamientos.

El sistema de rodamientos del eje de la turbina se encarga de reducir la fricción y el desgaste ante el giro de dicha turbina. Este sistema consta generalmente de rodamiento del tipo chumacera en ambos lados de apoyo del eje. El mantenimiento básico consta del engrase periódico de ambas chumaceras, se deben revisar durante este mantenimiento los rodamientos del motor, constatando que no existen condiciones anormales en el funcionamiento, tales como recalentamiento, vibración, sonidos extraños, etc. En caso de la existencia de uno o varios de estos elementos es necesario revisar el balanceo dinámico de los elementos, así como el desgaste de alguno de los elementos de apoyo o rodamiento.

✓ Controles.

El Sistema de Control, a semejanza del Sistema de control de Chillers, corre a cargo de Controles de York (YK), monitoreando y controlando variables básicas del sistema, tales como temperaturas de suministro y ambiente de aire, temperaturas de Agua Helada, Apagado y Encendido de la Maquina, Paso de Agua Helada, Estado del Filtro de Aire, Arranque y Paro del ventilador, Control de Humedad, etc. En la Figura 66 se puede observar un ejemplo del esquema de control utilizado.

✓ Unidades Fan-Coil.

El mantenimiento de Filtros, Drenajes es similar al utilizado para las UMAs, teniendo presente que las cantidades, tipos y dimensiones de los filtro pueden variar considerablemente. Así mismo, esta la presencia de un filtro lavable de ½”, el cual tiene un periodo de mantenimiento similar al resto de los filtros, el lavado se debe realizar según las indicaciones del fabricante.

El motor del soplador debe ser revisado al menos una vez al año aceitando los rodamientos con aceite SAE-20, normalmente es suficiente con unas pocas gotas de lubricación, esta operación se debe hacer limpiando simultáneamente las aspas del soplador, evitando la permanencia de cualquier cuerpo extraño o sucio en el equipo, lo cual puede conducir a un desbalance de su operación.

El mantenimiento del serpentín se debe realizar al menos una vez al año, revisando que no exista acumulación de depósitos entre la aletas, ya que esto disminuye

el caudal de aire y baja la eficiencia de la transferencia térmica. Esta inspección se puede hacer conjunto al cambio o revisión de los filtros de aire. Si los filtros han sido reemplazados y colocados adecuadamente, no debe existir una acumulación importante de suciedad en el serpentín. En caso de existir, esta puede ser removida usando aire a baja presión (no debe usarse aire a alta presión, ya que se pueden deformar las aletas del serpentín), o en todo caso, se puede limpiar con agua y jabón en forma de flujo constante.

✓ Cajas de Volumen Variable.

Debido a la baja existencia de partes móviles (principalmente el damper), el mantenimiento básico consta de una inspección y limpieza anual del equipo. Movimiento del damper está contenido por un rodamiento autolubricado con Kepital (R) (Resina Acetal), el cual no requiere de engrase.

✓ Impermeabilización.

El sistema de Ceramicoat ® y Polyurea ® esta aplicado con un acabado final (cerámica o baldosa de arcilla) que protege a los productos de los impactos mecánicos, abrasión, condiciones ambientales, etc. Por lo cual no se necesita un mantenimiento de los impermeabilizantes (tampoco es posible).

El mantenimiento previsto es la revisión periódica semestral del acabado colocado sobre la impermeabilización, constatando que no existan grietas entre las uniones de las cerámicas y baldosas, que no existan piezas de acabado rotas, y que los drenajes trabajen a cabalidad, para evitar la permanencia continua de agua sobre los acabados.

En caso de existir algún tipo de grieta en las uniones de las piezas de acabado final, y si el agua no drena de una forma adecuada, se corre el riesgo que esta agua penetre por debajo de las piezas de acabado, y con el tiempo (sobre todo si el piso se encuentra expuesto al sol) se puedan levantar las piezas, producto del abombado por el agua. Esto expondría el producto impermeabilizante, pudiendo acelerar el proceso de

deterioro. Los productos de impermeabilización son plenamente reparables, mediante productos y técnicas ejecutadas por los distribuidores del producto.

ASCENSORES: MARCA: FUJITEC

- ✓ Sala de maquinas: Inspección ocular del local y accesos. Lubricación de máquina de tracción. Limpieza de tablero de control (Desgaste de contactos tanto móviles como fijos)
- ✓ Freno: Comprobación de articulaciones, palancas, bobinas, resortes e igualmente dispositivo de desbloqueo manual, inspección de ruido, oxido, temperatura. Lubricar los pasadores
- ✓ Adherencia de las guayas de tracción: Revisar su tensión, condición de desgaste, fractura de hilos, estado de lubricación, ruido, temperatura, aceite, goma, grietas.
- ✓ Gobernador y paracaída: Verificar que no exista deslizamiento visible al arrancar y parar, con cabina vacía y a plena carga en bajada.
- ✓ Intercomunicadores de alarmas: Verificar funcionamiento de intercomunicador en cabina, sala de máquina. Sonido de alarma. Carga de Batería.
- ✓ Final de recorrido: Comprobar el accionamiento de los finales de recorrido.
- ✓ Cables y Amarres: Verificar estado de los mismos.
- ✓ Zapatas y Rieles: Chequeo de tornillos de soportes-rieles-zapatas.
- ✓ Operador de puerta: Verificar funcionamiento del operador-puerta de cabina-listón de seguridad.
- ✓ Cerradura y enclavamiento de puertas: Verificar en cada piso el funcionamiento de los contactos de presencia de cabina (Candados, Pesas, etc.) operación de puertas.
- ✓ Amortiguadores: Ensayo en vacío y a velocidad reducida.
- ✓ Pozo y Foso: Verificar polea tensora, banderas, inductores, inspección ocular, amortiguadores.
- ✓ Interior de la cabina: Revisar Iluminación interna, ventilador, funcionamiento de botones, interruptor de mando, indicador de posición, bombillos.

- ✓ Botoneras de pasillo indicadores externos: Comprobación de cada uno de los pulsadores e indicadores.
- ✓ Interruptores: Verificar óptimo funcionamiento, NO PUENTEAR bajo ninguna circunstancia.
- ✓ Chequeo general del elevador en movimiento:
Poner en marcha el elevador y verificar los siguientes parámetros: nivel de ruido, vibración, ventilación, umbral, fotocélula, indicador, listón seguridad.
- ✓ Cuarto de máquinas:
Revisar: Aspecto, iluminación, escape de agua, ventilación y limpieza.

En el tablero de control revisar: Desgaste de contactos (móviles y fijos), limpiar tablero.

Revisar terminales, motor JB, contactor, conector y fusibles.
- ✓ Máquina de tracción:
Revisar: Ruido, temperatura, aceite, goma, grietas. Revisar: colector, anillo colector y carbón. Revisar: Taco generador, generador de impulsos, correa, carbón. Engrasar motor y motor generador.
- ✓ Freno:
Revisar: Ruido, óxido, temperatura. Limpieza. Lubricar pasadores. Molibdeno, lubricar recorrido, s/w BK.
- ✓ Polea:
Verificar el desplazamiento de la polea de tracción y el desgaste del mismo.
- ✓ Limitador:
Revisar: Goma, guaya, s/w y limpiar. Código de evento, relé conector, resistencia (FDI-LVF).
- ✓ Cabina:
Revisar: Aspecto, luz, botonera, indicador y que no haya agua. Limpieza general.

✓ Operador de puertas:

Verificar: Instalación, grietas, corredera, umbral, listón de seguridad, cableado, fotocélula, patín, goma de puerta, excéntrica. Hacer un ajuste en la alineación si es necesario y lubricar. Canaleta FSD = 57, DCL10 = 72, DCL30 = 64, HSA = 33mm. Revisar carbón de motor, cadena, cordón aeronáutico, correa y el interruptor de operador.

✓ Sobre la cabina:

Revisar aceiteras. Revisar: interruptor CPS, instalación IR, separación IR11 = 7, IR21 = 15, 3MS = 12mm y tornillo de paracaídas.

✓ Guiador:

Revisar: Instalación, desgaste, ruido y si tiene algún defecto.

✓ Entrada:

Revisar: Aspecto, botonera, indicador y bombillo.

✓ Puerta de piso:

Revisar: Interruptor de enclavamiento, goma, canaleta, patín y candado. Limpiar. Revisar: Rendija excéntrica, recorrido del gancho, ajuste de alineación, palanca y el dispositivo de desenclavamiento. Chequear la posición entre la canaleta de cabina y de piso.

✓ Guaya:

Revisar: Desgaste, tensión, doble tuerca, cupilla, resorte y antigiro.

✓ Pozo:

Revisar: Aspecto y medio ambiente. Revisar s/w de límite superior. Revisar: Guaya limitador, cable viajero, torsión, compensación. Revisar: Contrapeso, varilla para sujetar piezas y la instalación de compensación. Revisar: Riel de guía de cabina y contrapeso, empate, soporte de riel. Revisar polea de cabina y contrapeso.

✓ Foso:

Revisar: Aspecto, medio ambiente y realizar una limpieza general. Revisar: s/w límite inferior, polea tensora, palanca polea tensora, polea de compensación, ruido, s/w, distancia entre la cadena de compensación y piso (100 a 350mm). Revisar: Guaya del limitador, cable viajero, compensación y lubricar cadena de compensación. Revisar amortiguador.

Revisar distancia entre contrapeso y amortiguador (cabina último piso).

✓ Base de cabina:

Revisar: Instalación cable viajero, compensación y el transformador lineal. Revisar: Guía de zapata, guía de rodillos (instalación, ruido, desgaste y grietas). Revisar separación entre paracaídas y guía de riel (SAI = 1 a 1,3/4,5 a 5,5 mm) SAG = 5,0 1,0mm (guía de rodillos) 2,0 0,5mm (otro).

✓ Freno: Comprobación de articulaciones, palancas, bobinas, resortes e igualmente dispositivo de desbloqueo manual, inspección de ruido, oxido, temperatura. Lubricar los pasadores

✓ Adherencia de las guayas de tracción: Revisar su tensión, condición de desgaste, fractura de hilos, estado de lubricación, ruido, temperatura, aceite, goma, grietas.

✓ Gobernador y paracaída: Verificar que no exista deslizamiento visible al arrancar y parar, con cabina vacía y a plena carga en bajada.

✓ Intercomunicadores de alarmas: Verificar funcionamiento de intercomunicador en cabina, sala de máquina. Sonido de alarma. Carga de Batería.

✓ Final de recorrido: Comprobar el accionamiento de los finales de recorrido.

✓ Cables y Amarres: Verificar estado de los mismos.

✓ Zapatas y Rieles: Chequeo de tornillos de soportes-rieles-zapatas.

✓ Operador de puerta: Verificar funcionamiento del operador-puerta de cabina-listón de seguridad.

✓ Cerradura y enclavamiento de puertas: Verificar en cada piso el funcionamiento de los contactos de presencia de cabina (Candados, Pesas, etc.) operación de puertas.

- ✓ Amortiguadores: Ensayo en vacío y a velocidad reducida.
- ✓ Pozo y Foso: Verificar polea tensora, banderas, inductores, inspección ocular, amortiguadores.
- ✓ Interior de la cabina: Revisar Iluminación interna, ventilador, funcionamiento de botones, interruptor de mando, indicador de posición, bombillos.
- ✓ Botoneras de pasillo indicadores externos: Comprobación de cada uno de los pulsadores e indicadores.
- ✓ Interruptores: Verificar óptimo funcionamiento, NO PUENTEAR bajo ninguna circunstancia.

ANEXO B.

Fichas técnicas y rutinas de
mantenimiento.

FICHAS TÉCNICAS DE LAS PLATAFORMAS

Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo

Planta: Fundación Musical
Simón Bolívar

Nombre/Tipo: Motores principales
de las plataformas

Preparado por:
ANDREA FERNANDEZ

Núm De Máquina: 3



Descripción de Maquinaria y Equipo

Equipo: Motores principales de las plataformas

Fabricante: EMOD

Sección: Cuarto de Máquina

Modelo: WBOL 160/4-2900 y WBOL 160/4-2500,

Función: El motor principal de cada una de las plataformas se conecta mediante un cardan y dos crucetas a la caja de reducciones principal correspondiente a cada plataforma.

Rutinas de mantenimiento:

- Revisar goteras o fugas
- Revisar ruido y vibración del cojinete
- Asegurarse que todos los pernos estén apretados
- Inspección del torque de freno
- Inspección de la separación de aire (rotor)
- Lubricar cojinetes MEPTMP06 ver mantenimiento a largo plazo 2 NA
- Limpieza general del motor
- Cambio de cojinete
- Reemplazo de puente rectificador
- Cambio del sistema de freno

Sistema de Lubricación

Lubricante: Grasa azul

Marca: Venoco

Fecha de elaboración: Agosto de 2012

Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo

Planta: Fundación Musical
Simón Bolívar

Nombre/Tipo: Motor de emergencia

Preparado por:
ANDREA FERNANDEZ

Núm De Máquina:



Descripción de Maquinaria y Equipo		Rutinas de Mantenimiento	
Equipo: Motores principales de las plataformas		Caja	
Fabricante: NORD		• Verificar nivel de aceite • Cambiar lubricante	
Sección: Cuarto de Máquina		Motor	
Modelo: SK22/8,48-112M/4 BRE 60 HL y SK22/8,48-100L/40 BRE 40 HL		• Eliminar depósitos de polvo • Revisar el nivel de grasa del cojinete • Lubricar cojinetes • Inspección de la separación de aire (rotor) • Probar motor periódicamente	
Función: generar el movimiento para desplazar las plataformas 1, 2-3 y 4 en caso de que el motor principal presente una falla o simplemente está fuera de operación		Clutch	
Sistema de Lubricación		• Ajuste del "air gap"	
Lubricante: Grasa azul			
Marca: Venoco			
Fecha de elaboración: Agosto de 2012			

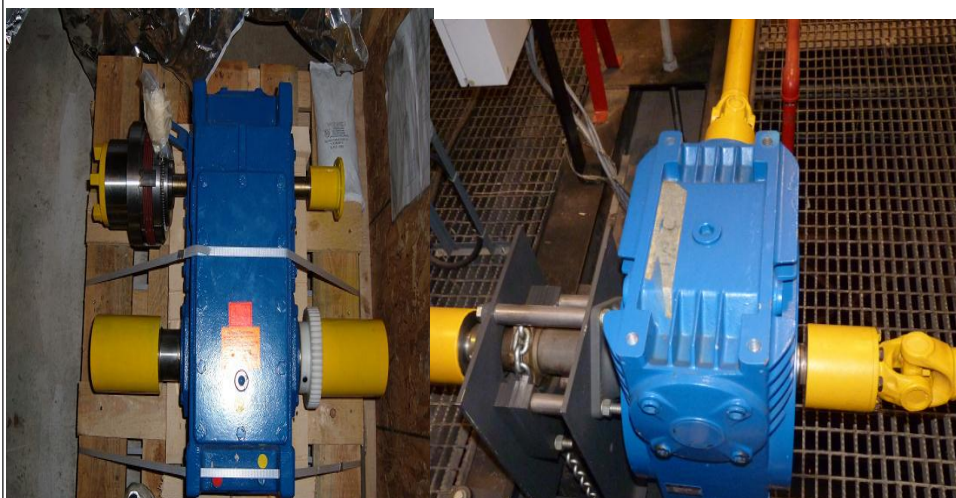
Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo

Planta: Fundación Musical
Simón Bolívar

Nombre/Tipo: Caja reductora principal

Preparado por:
ANDREA FERNANDEZ

Núm De Máquina:



Descripción de Maquinaria y Equipo

Equipo: Caja reductora de las plataformas

Fabricante: FLENDER

Sección: Cuarto de Máquina

Modelo: H2SH/4

Función: el proceso de reducción entre el motor (ya sea el principal o el motorreductor de emergencia) y los cardanes de distribución de movimiento, aumentando el torque disponible para mover los Spiralift.

Sistema de Lubricación

Lubricante: Grasa azul

Marca: Venoco

Rutinas de mantenimiento:

- Revisar grietas en el equipo
- Limpiar filtro de aceite
- Limpiar el tornillo del respiradero
- Reponer los sellos de Taconite con grasa
- Cambio de aceite Limpieza del ventilador
- Limpiar bobina Revisar refrigerantes
- Verificar torque en los pernos
- Inspección completa del equipo
- Medir temperatura del aceite
- Revisar ruidos inusuales en el equipo
- Medir nivel de aceite
- Cambiar cojinete
- Cambiar bobina
- Cambiar sellos

Fecha de elaboración: Agosto de 2012

Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo

Planta: Fundación Musical
Simón Bolívar

Nombre/Tipo: Spann box

Preparado por:
ANDREA FERNANDEZ

Núm De Máquina:



Descripción de Maquinaria y Equipo	Rutinas de mantenimiento:
Equipo: Motores principales de las plataformas	• Ajuste de Tensión de la Cadena • Engrase de Partes • Reemplazar Spann • Cambiar cadena • Revisión general del Spann Box
Fabricante: Murtfeldt	
Sección: Cuarto de Máquina	
Modelo: Spann Box Size 1	
Función: se encarga de tensionar la cadena que va del Spiralift a la Caja de Distribucion o Caja de Reenvio	

Fecha de elaboración: Agosto de 2012

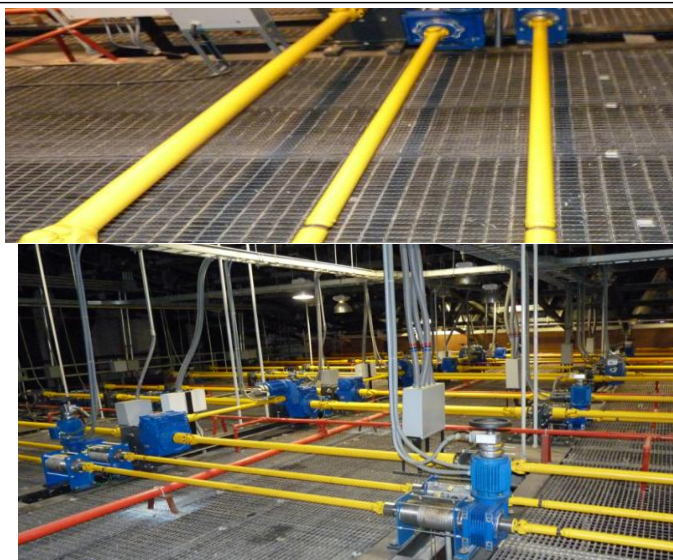
Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo

Planta: Fundación Musical
Simón Bolívar

Nombre/Tipo: Cardan

Preparado por:
ANDREA FERNANDEZ

Núm De Máquina: 15



Descripción de Maquinaria y Equipo

Equipo: Motores principales de las plataformas

Fabricante: GWB

Sección: Cuarto de Máquina

Modelo:

Función: Estos cardanes sirven para transmitir el movimiento entre las Cajas Reductoras y las cajas de Distribución o Reenvío y también entre el motor principal y la caja reductora. La conexión con estos elementos se hace a través de una junta bridada

Rutinas de mantenimiento:

- Verificar torque de tornillos
- Revisar si el eje del cardán tiene algún ruido
- Lubricar crucetas
- Lubricar extensores
- Reemplazar crucetas

Sistema de Lubricación

Lubricante: Grasa azul

Marca: Venoco

Fecha de elaboración: Agosto de 2012

Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo

Planta: Fundación Musical
Simón Bolívar

Nombre/Tipo: Caja de distribución o
reenvío

Preparado por:
ANDREA FERNANDEZ

Núm De Máquina: 9



Descripción de Maquinaria y Equipo

Equipo: Motores principales de las plataformas

Fabricante: Graessner

Sección: Cuarto de Máquina

Modelo: X170L/X210L/X240L

Función: Se encargan de modificar la dirección de distribución del movimiento que viene de los cardanes y que va hacia los Spiralift, y básicamente otorga el torque y movimiento a cada uno de los mismos. Su relación de reducción es de 1:1

Sistema de Lubricación

Lubricante: Grasa azul

Marca: venoco

Rutinas de mantenimiento:

- Cambio de aceite (mineral)
- Cambio de aceite (sintético)

Fecha de elaboración: Agosto de 2012

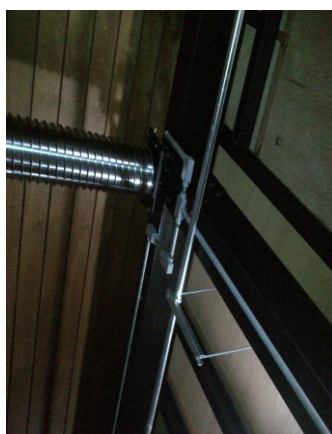
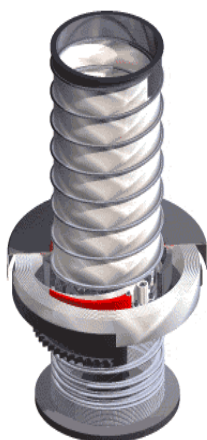
Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo

Planta: Fundación Musical
Simón Bolívar

Nombre/Tipo: Spiralift

Preparado por:
ANDREA FERNANDEZ

Núm De Máquina: 6



Descripción de Maquinaria y Equipo

Equipo: Motores principales de las plataformas

Fabricante: Paco Spiralift

Sección: Cuarto de Máquina

Modelo: 9"/18"

Función: presenta una extraordinaria resistencia a las cargas verticales en compresión que le son aplicadas y permite almacenar la columna en un volumen extraordinariamente reducido cuando esta se comprime.

Rutinas de mantenimiento:

- Inspección y mantenimiento del Spiralift
- Contactar personal de Paco Gala Systems para inspección

Sistema de Lubricación

Lubricante: Grasa azul

Marca: Venoco

Fecha de elaboración: Agosto de 2012

Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo

Planta: Fundación Musical
Simón Bolívar

Nombre/Tipo: Sensor de presión

Preparado por:
ANDREA FERNANDEZ

Núm De Máquina: 49



Descripción de Maquinaria y Equipo

Equipo: Motores principales de las plataformas

Fabricante: Gelbau

Sección: Cuarto de Máquina

Modelo: Contact-Duo Tipo 31.000.310

Función: Este sensor permite, mediante un sistema de control, detectar si algún objeto entra en contacto con el borde de las plataformas, deteniendo las mismas.

Rutinas de mantenimiento:

- Inspección General
- Limpieza de Componentes electrónicos en las cajas de control
- Pruebas de Disparo de Seguridad

Sistema de Lubricación

Lubricante: Grasa Azul

Marca: Venoco

Fecha de elaboración: Agosto de 2012

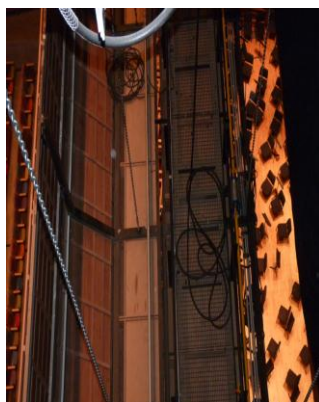
Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo

Planta: Fundación Musical
Simón Bolívar

Nombre/Tipo: Guías de riel

Preparado por:
ANDREA FERNANDEZ

Núm De Máquina:



Descripción de Maquinaria y Equipo

Equipo: Motores principales de las plataformas

Fabricante: Custom Made

Sección: Cuarto de Máquina

Modelo:

Función: Las guías de riel sirven para guiar el movimiento vertical de elevación de las plataformas, impidiendo algún tipo de movimiento horizontal, lo cual es destructivo y peligroso para la estabilidad y seguridad estructural tanto del Spiralift como de las Plataformas

Rutinas de mantenimiento:

- Lubricación de los rieles

Sistema de Lubricación

Lubricante: Grasa Azul

Marca: Venoco

Fecha de elaboración: Agosto de 2012

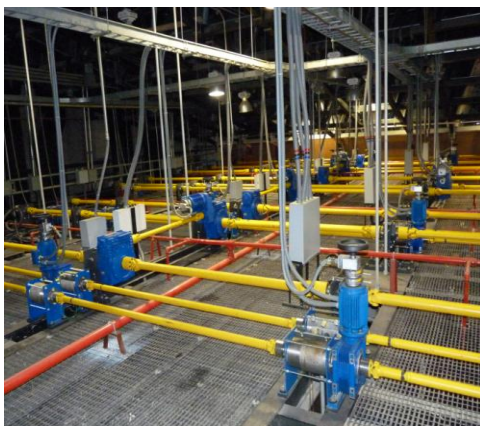
Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo

Planta: Fundación Musical
Simón Bolívar

Nombre/Tipo: Sistema de Control de
Plataformas.

Preparado por:
ANDREA FERNANDEZ

Núm De Máquina:



Descripción de Maquinaria y Equipo

Equipo: Motores principales de las plataformas

Fabricante: Waagner

Sección: Cuarto de Máquina

Modelo:

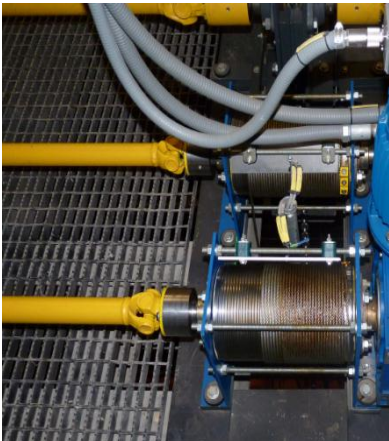
Función: El Sistema de Control de Plataformas incluye tres gabinetes, de los cuales uno corresponde al Gabinete de Potencia, uno usado como Gabinete de Monitoreo y Control (PLCs) y otro para contener los Variadores de Frecuencia y Monitoreo.

Rutinas de mantenimiento:

- Revisión de medidores
- Limpieza del tablero
- Revisión del extractor
- Revisión de filtros de aire
- Conexión a tierra
- Revisión de transformadores
- Revisión de baterías
- Revisión de conexiones
- Revisión y limpieza de los PLC's
- Revisión del variador
- Limpieza y revisión de los controles remotos
- Revisión del computador central
- Revisión de los controles manuales

Fecha de elaboración: Agosto de 2012

FICHAS TECNICAS DE LAS TRAMOYAS:

Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo	
Planta: Fundación Musical Simón Bolívar	Nombre/Tipo: Motor de las barras autorrotativas
Preparado por: ANDREA FERNANDEZ	Núm De Máquina:
 	
Descripción de Maquinaria y Equipo Equipo: Motores principales de las plataformas Fabricante: EMOD Sección: Cuarto de Máquina Modelo: WBOL Función: su función es la de generar el movimiento para accionar los winches que conforman las barras autorrotativas.	Rutinas de mantenimiento: - Revisar ruido y vibración del cojinete - Asegurarse que todos los pernos estén apretados - Inspección del torque de freno - Inspección de la separación de aire (rotor) - Lubricar cojinetes - Limpieza general del motor - Cambio del cojinete - Reemplazo del puente rectificador - Cambio del sistema de freno
Sistema de Lubricación Lubricante: Grasa Azul Marca: Venoco	
Fecha de elaboración: Agosto de 2012	

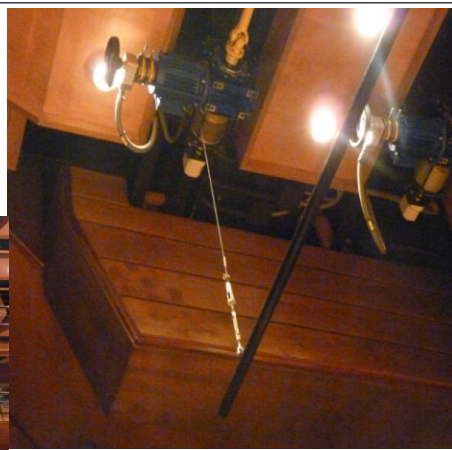
Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo

Planta: Fundación Musical
Simón Bolívar

Nombre/Tipo: Motorreductor de
Doseles

Preparado por:
ANDREA FERNANDEZ

Núm De Máquina:



Descripción de Maquinaria y Equipo

Equipo: Motores principales de las plataformas

Fabricante: Nord

Sección: Cuarto de Máquina

Modelo:

Función: estos motorreductores se encargan de generar el movimiento para accionar los doseles, así como de realizar una primera reducción de velocidad mediante el uso de un sistema de engranajes y acoplándose a una segunda caja de reducciones.

Sistema de Lubricación

Lubricante: Grasa Azul

Marca: Venoco

Rutinas de mantenimiento:

Caja

- Verificar nivel de aceite
- Cambiar lubricante
- Limpiar la caja

Motor

- Eliminar depósitos de polvo
- Revisar el nivel de grasa del cojinete
- Lubricar cojinetes

Fecha de elaboración: Agosto de 2012

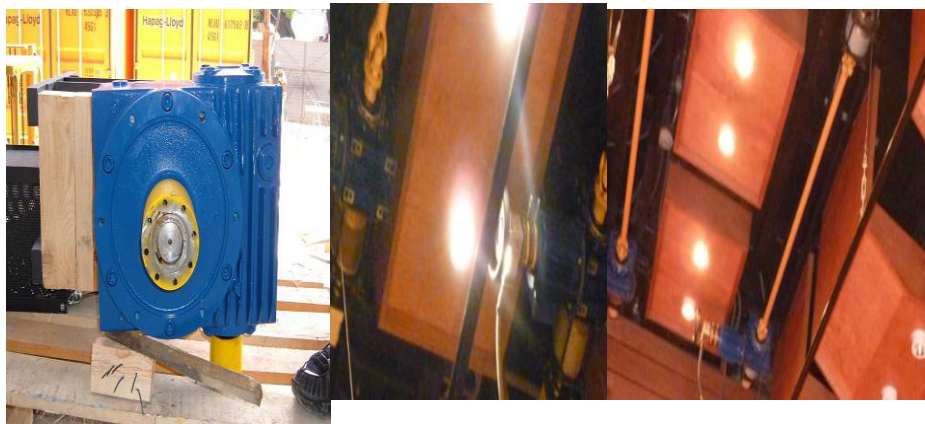
Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo

Planta: Fundación Musical
Simón Bolívar

Nombre/Tipo: Caja reductora de los
doseles

Preparado por:
ANDREA FERNANDEZ

Núm De Máquina:



Descripción de Maquinaria y Equipo

Equipo: Motores principales de las plataformas

Fabricante: ZAE

Sección: Cuarto de Máquina

Modelo:

Función: esta caja realiza un segundo proceso de reducción después del motorreductor del dosel. Esta es una caja tipo tornillo y corona, aumentando considerablemente el torque disponible.

Rutinas de mantenimiento:

- Revisión de fugas de aceite
- Cambio de aceite (sintético)
- Cambio de aceite (mineral)

Sistema de Lubricación

Lubricante: Grasa Azul

Marca: Venoco

Fecha de elaboración: Agosto de 2012

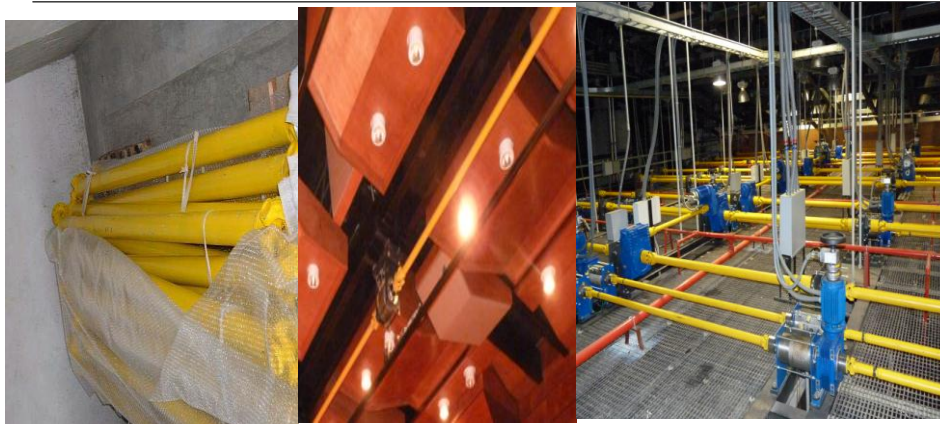
Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo

Planta: Fundación Musical
Simón Bolívar

Nombre/Tipo: Cardanes

Preparado por:
ANDREA FERNANDEZ

Núm De Máquina:



Descripción de Maquinaria y Equipo

Equipo: Motores principales de las plataformas

Fabricante: Gewes

Sección: Cuarto de Máquina

Modelo:

Función: Estos cardanes sirven para transmitir el movimiento entre las cajas reductoras y los winches, entre winche y winche o en su defecto entre el motorreductor del dosel y la caja reductora del dosel.

Sistema de Lubricación

Lubricante: Grasa Azul

Marca: Venoco

Rutinas de mantenimiento:

- Lubricar crucetas
- Verificar torque de tornillos
- Reemplazar crucetas

Fecha de elaboración: Agosto de 2012

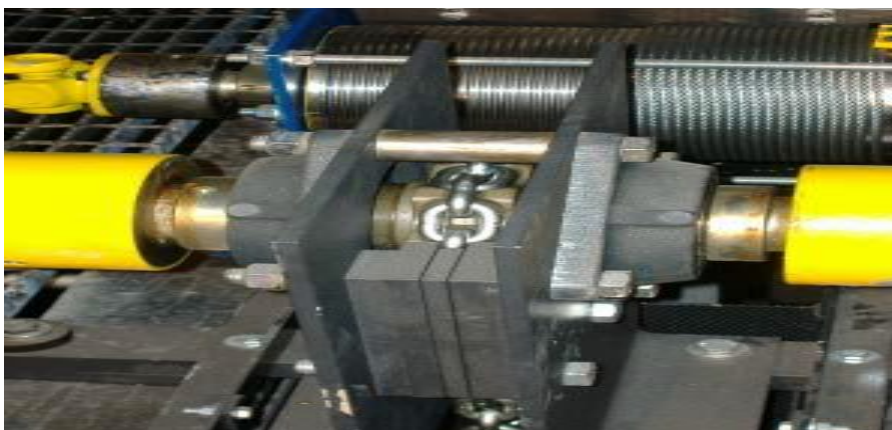
Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo

Planta: Fundación Musical
Simón Bolívar

Nombre/Tipo: Caja de cadenas

Preparado por:
ANDREA FERNANDEZ

Núm De Máquina:



Descripción de Maquinaria y Equipo

Equipo: Motores principales de las plataformas

Fabricante: Custom Made

Sección: Cuarto de Máquina

Modelo:

Función: se encargan de sostener los Doseles de la Mecanica Teatral, usando para ello un mecanismo de sujeción y distribución de cadena. La cadena queda anclada al mecanismo de agarre, el cual se rota sobre una chumacera "pillow block", la cual esta asentada a la Parrilla de Tramoya, girando a traves de los cardanes

Sistema de Lubricación

Lubricante: Grasa Azul

Marca: Venoco

Rutinas de mantenimiento:

- Inspección de Cajas de Cadena
- Inspección de Lubricación

Fecha de elaboración: Agosto de 2012

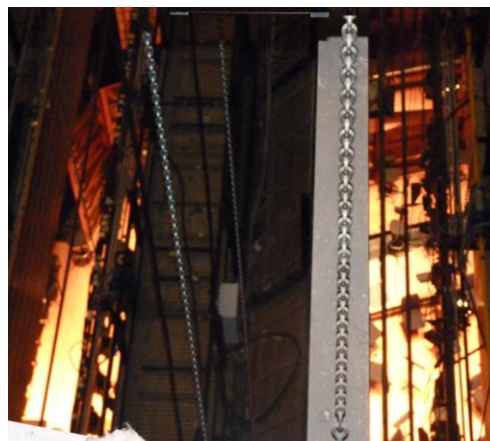
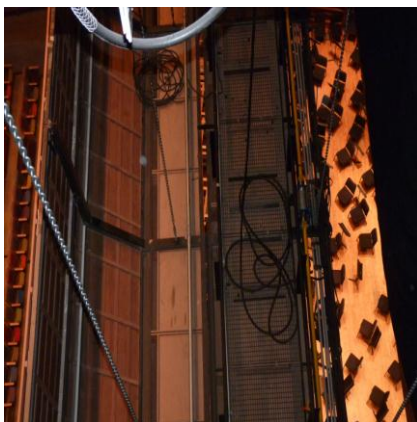
Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo

Planta: Fundación Musical
Simón Bolívar

Nombre/Tipo: Guayas

Preparado por:
ANDREA FERNANDEZ

Núm De Máquina: 6 (por Barra)



Descripción de Maquinaria y Equipo

Equipo: Motores principales de las plataformas

Fabricante: Teufelberguer

Sección: Cuarto de Máquina

Modelo:

Función:

Rutinas de mantenimiento:

- Inspección visual
- Limpieza
- Lubricación
- Reparación de la guaya

Sistema de Lubricación

Lubricante: Grasa Azul

Marca: Venoco

Fecha de elaboración: Agosto de 2012

Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo

Planta: Fundación Musical
Simón Bolívar

Nombre/Tipo: Sistema de Control

Preparado por:
ANDREA FERNANDEZ

Núm De Máquina: 1



Descripción de Maquinaria y Equipo	Rutinas de mantenimiento:
Equipo: Motores principales de las plataformas	• Revisión de medidores
Fabricante: Waagner Biro	• Limpieza del tablero
Sección: Cuarto de Máquina	• Revisión del extractor
Función:	• Revisión de filtros de aire
	• Conexión a tierra
	• Revisión de transformadores
	• Revisión de baterías
	• Revisión de conexiones
	• Revisión y limpieza de los PLC's
	• Revisión del variador
	• Limpieza y revisión de los controles remotos
	• Revisión del computador central
	• Revisión de los controles manuales
Fecha de elaboración: Agosto de 2012	

FICHAS TECNICAS PARA EL SISTEMA DE HIDRONEUMATICO:

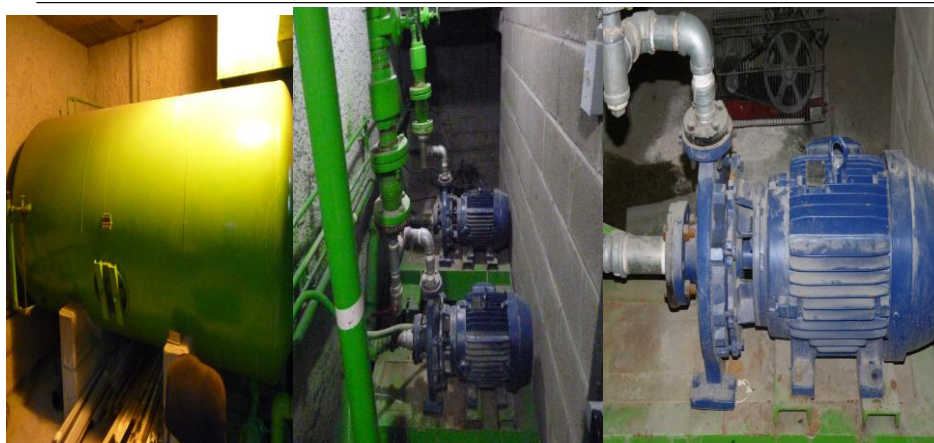
Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo

Planta: Fundación Musical
Simón Bolívar

Nombre/Tipo: BOMBAS

Preparado por:
ANDREA FERNANDEZ

Núm De Máquina: 2



Descripción de Maquinaria y Equipo

Fabricante:

Sección: Sótano 4

Capacidad: 1700

Función: La existencia de ventanas, permite la visión parcial a algunos espacios, así como la posibilidad de tener iluminación natural.

Rutinas de mantenimiento:

- Verificar punto de operación de la bomba.
- Verificar corriente consumida por el motor y tensión de la red.
- Presión de succión.
- Vibración y ruidos anormales.
- Nivel de aceite
- Pérdida por la prensaestopas y juntas.
- Intervalo de cambio de aceite.
- Temperatura de los rodamientos.
- Pernos de sujeción de la bomba, accionamiento y base.
- Alineación del conjunto bomba-accionamiento.
- Lubricación del acoplamiento (Si aplica)
- Sustituir la prensa estopa si es necesario.

Fecha de elaboración: Agosto de 2012

FICHAS TECNICAS DEL SISTEMA CONTRA INCENDIOS:

Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo

Planta: Fundación Musical
Simón Bolívar

Nombre/Tipo: BOMBAS DE INCENDIO

Preparado por:
ANDREA FERNANDEZ

Núm De Máquina: 2



Descripción de Maquinaria y Equipo

Fabricante: yoki

Sección: Sótano 3 cuarto de bombas de incendios

Capacidad: 5 mil litros de agua por segundo

Función: El agua será extraída de un tanque que está ubicado en el nivel más bajo de la obra. Por esta razón conviene utilizar este esquema para el bombeo del agua..

Rutinas de mantenimiento:

- Prueba de funcionamiento de la bomba.
- Comprobar la estanqueidad de los prensaestopa
- Comprobar los manómetros de aspiración y descarga.
- Comprobar el temporizador de los equipos de control.
- Asegurarse de que las alarmas funcionan correctamente.
- Inspeccionar visualmente el sistema de bombas contra incendios
- Verificar el funcionamiento de la válvula de alivio.
- Operar los interruptores de caudal y de alarmas.

Fecha de elaboración: Agosto de 2012

Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo

Planta: Fundación Musical
Simón Bolívar

Nombre/Tipo: Rociadores

Preparado por:
ANDREA FERNANDEZ

Núm De Máquina:



Descripción de Maquinaria y Equipo

Fabricante: Victualic

Sección: Sótano 4 a piso 7

Modelo:

Función: Cuando se produce un incendio el calor procedente del fuego funde un fusible o expande el líquido de una ampolla, se produce la rotura y se libera el agua que cae sobre el fuego

Rutinas de mantenimiento:

- Inspección visual del sistema de rociadores
- Inspección de todas las válvulas de control
- Inspeccionar los dispositivos de alarma
- Inspeccionar los manómetros

Fecha de elaboración: Agosto de 2012

Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo

Planta: Fundación Musical
Simón Bolívar

Nombre/Tipo: Tuberías

Preparado por:
ANDREA FERNANDEZ

Núm De Máquina:



Descripción de Maquinaria y Equipo

Fabricante: vitualic

Sección:

Modelo: Fire lock 4/114,3-2

Función: La existencia de ventanas, permite la visión parcial a algunos espacios, así como la posibilidad de tener iluminación natural.

Rutinas de mantenimiento:

- Limpieza de los vidrios
- Inspección de los marcos

Fecha de elaboración: Agosto de 2012

FICHAS TECNICAS PARA LOS DETECTORES DE HUMO:

Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo								
Planta: Fundación Musical Simón Bolívar	Nombre/Tipo: Detectores de humo							
Preparado por: ANDREA FERNANDEZ	Núm De Máquina:							
 								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 2px;">Descripción de Maquinaria y Equipo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">Fabricante: Fire Control Instruments.</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Sección:</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Modelo: ASD-IL</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Función: Los detectores de humo deben ser probados de manera tal de que se asegure que el humo entre a la recámara del sensor y de que se obtenga una respuesta mediante la alarma.</td> </tr> </tbody> </table>	Descripción de Maquinaria y Equipo	Fabricante: Fire Control Instruments.	Sección:	Modelo: ASD-IL	Función: Los detectores de humo deben ser probados de manera tal de que se asegure que el humo entre a la recámara del sensor y de que se obtenga una respuesta mediante la alarma.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 2px;">Rutinas de mantenimiento:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;"> - Limpieza al dispositivo - Inspección de los marcos </td> </tr> </tbody> </table>	Rutinas de mantenimiento:	- Limpieza al dispositivo - Inspección de los marcos
Descripción de Maquinaria y Equipo								
Fabricante: Fire Control Instruments.								
Sección:								
Modelo: ASD-IL								
Función: Los detectores de humo deben ser probados de manera tal de que se asegure que el humo entre a la recámara del sensor y de que se obtenga una respuesta mediante la alarma.								
Rutinas de mantenimiento:								
- Limpieza al dispositivo - Inspección de los marcos								
Fecha de elaboración: Agosto de 2012								

Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo

Planta: Fundación Musical
Simón Bolívar

Nombre/Tipo: Detector de humo para
ductos inteligentes

Preparado por:
ANDREA FERNANDEZ

Núm De Máquina: 2



Descripción de Maquinaria y Equipo

Fabricante: Fire Control Instruments

Sección:

Modelo: DH100

Función: La existencia de ventanas, permite la visión parcial a algunos espacios, así como la posibilidad de tener iluminación natural.

Rutinas de mantenimiento:

- Verificar el funcionamiento

Fecha de elaboración: Agosto de 2012

Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo

Planta: Fundación Musical
Simón Bolívar

Nombre/Tipo: Detectores termicos.

Preparado por:
ANDREA FERNANDEZ

Núm De Máquina:



Descripción de Maquinaria y Equipo

Fabricante: Fire Control Instruments

Sección:

Modelo: ATD-R

Función: Este detector funciona de dos maneras distintas que son el fixed temperature y rate of rise sensor..

Rutinas de mantenimiento:

- Verificar el funcionamiento
- Limpieza del dispositivo

Fecha de elaboración: Agosto de 2012

Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo

Planta: Fundación Musical
Simón Bolívar

Nombre/Tipo: Válvulas

Preparado por:
ANDREA FERNANDEZ

Núm De Máquina: 1 principal
(10 succionadora)



Descripción de Maquinaria y Equipo

Fabricante: Fire Control Instruments

Sección:

Modelo: DH100

Función: Las valvulas hidraulicas se utilizan en un Sistema de Extinción de Incendios básicamente para seccionar el paso de agua en las instalaciones de tubería, permitiendo aislar componentes de la instalación para poder realizar su remoción, instalación o mantenimiento

Rutinas de mantenimiento:

- Verificar el funcionamiento

Fecha de elaboración: Agosto de 2012

FICHAS TECNICAS PARA LOS ELEVADORES:

Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo	
Planta: Fundación Musical Simón Bolívar	Nombre/Tipo: Elevadores
Preparado por: ANDREA FERNANDEZ	Núm De Máquina: 4(2 públicos, 1 técnico, 1 monta carga)
	
Descripción de Maquinaria y Equipo	Rutinas de mantenimiento:
Fabricante: FUJITEC	Chequeo general del elevador en movimiento
Sección: De sótano 4 a piso 7	- Cuarto de máquinas - Máquina de tracción
Función: Elevador de Carga En este elevador se transportaran elementos pesados, tales como equipos y suministros así como personal técnico y artistas.	- Freno - Polea - Limitador - Cabina - Operador de puertas - Sobre la cabina
Elevador Público En este elevador se trasladará el público en general, por lo que su acabado interior debe siempre estar en perfecto estado	- Guiador - Entrada - Puerta de piso - Guaya - Pozo - Base de cabina
Elevador Técnico En este elevador sólo se trasladara el personal técnico	
Capacidad: de carga es de 1500 Kg.(monta carga), 750kg (técnico)	
Fecha de elaboración: Agosto de 2012	

FICHAS TECNICAS DEL SISTEMA ELECTRICO:

Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo

Planta: Fundación Musical
Simón Bolívar

Nombre/Tipo: Sistema eléctrico

Preparado por:
ANDREA FERNANDEZ

Núm De Máquina:



Descripción de Maquinaria y Equipo

Fabricante:

Sección:

Modelo:

Función: El Panel Principal, esta protegido por un Interruptor Automático, Marca ABB, Modelo Sace Isomax S8, el cual posee capacidad de corte con relé accionado por microprocesador, permitiendo una rápida desconexión ante corrientes de corto circuito o de sobrecarga.

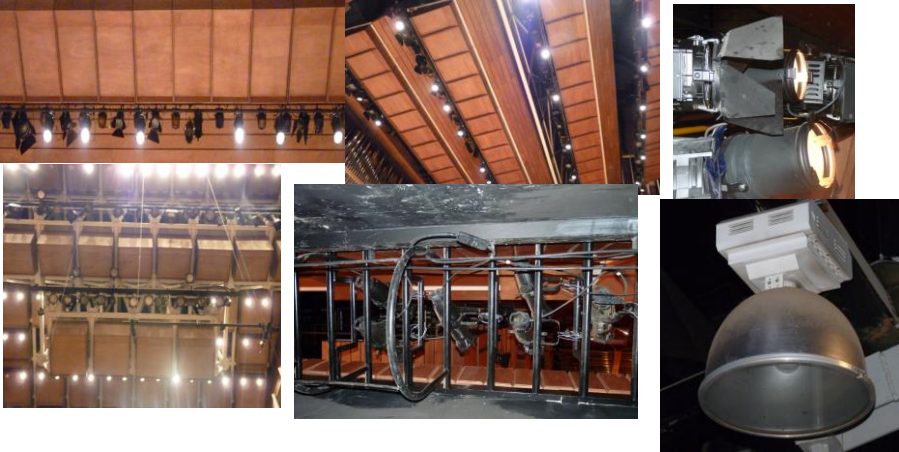
Paneles de Alimentación Eléctrica.
Los Paneles de Alimentación eléctrica básicamente constan de cuatro (04) Paneles, encargados de suministrar la alimentación de 208 VAC y 480 VAC.
Tableros Eléctricos.
Los tableros encontrados en las instalaciones son tableros de 480 VAC y 208VC
LÁMPARAS DE ALTA PRESIÓN DE SODIO.
Estas Luminarias se denominan (L-1/L-8/L-9/L-16).

Rutinas de mantenimiento:

- TABLERO ELECTRICO S3-P7
- ELECTRICOS cuarto eléctrico principal
- REVISION DE TRANSFORMADORES ELECTRICOS entrada capm
- BANCO DE DIMMERS
- VERIFICACION Y FUNCIONAMIENTO
- LAMPARAS DE LA SALA SIMON BOLIVAR Y SALA DE CONCIERTO FERDORA ALEMAN
- INTERRUPTORES
- LUMINARIAS S3-P7
- ILUMINACION PROFESIONAL S3-P7
- BOMBILLOS EN FOSA DE ASCENSORES
- IMPREVISTOS DEL MES

Fecha de elaboración: Agosto de 2012

FICHAS TECNICAS PARA LAS LUMINARIAS:

Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo	
Planta: Fundación Musical Simón Bolívar	Nombre/Tipo: Luminarias
Preparado por: ANDREA FERNANDEZ	Núm De Máquina:
	
Descripción de Maquinaria y Equipo	Rutinas de mantenimiento:
Fabricante: Sección: Sótano 3 a piso 7	- Alineación de las lámparas de balizaje - revisión de las lámparas de balizaje - Revisión de las luminarias de los diversos cubículos - Revisión de los bombillos en fosa de ascensores... publico, técnico y montacargas
Función: Las luminarias son aparatos que sirven de soporte y conexión a la red eléctrica; las lámparas, las luminarias es según el porcentaje del flujo luminoso emitido por encima y por debajo del plano horizontal que atraviesa la lámpara	
Fecha de elaboración: Agosto de 2012	

FICHAS TECNICAS PARA LOS DIMMERS:

Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo	
Planta: Fundación Musical Simón Bolívar	Nombre/Tipo: Dimmers
Preparado por: ANDREA FERNANDEZ	Núm De Máquina:
	
Descripción de Maquinaria y Equipo Fabricante: Waagner biro Sección: Piso 7 Modelo: B0A-A1 Función: Sirven para regular la energía en una o varias lámparas, con el fin de variar la intensidad de la luz que emiten (siempre y cuando las propiedades de la lámpara lo permitan).	Rutinas de mantenimiento: - Revisión del alimentador - Revisión del aire acondicionado en el banco - verificar el sistema de ventilación del banco de dimmers
Fecha de elaboración: Agosto de 2012	

FICHAS TECNICAS DEL AIRE ACONDICIONADO:

Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo

Planta: Fundación Musical
Simón Bolívar

Nombre/Tipo: Aires Acondicionados

Preparado por:
ANDREA FERNANDEZ

Núm De Máquina:



Descripción de Maquinaria y Equipo

Fabricante: YORK

Sección:

Modelo:

Función: El Sistema de Aire Acondicionado del Centro esta dividido básicamente en un Sistema de Generación de Agua Helada (Chillers) y un Sistema de Unidades Manejadoras de Aire (UMAs) y Unidades Fan-coils. El sistema completo maneja toda la carga térmica de los ambientes del Centro, permitiendo tener el grado de confort requerido para cada uno de ellos de una forma individual.

Rutinas de mantenimiento:

- BOMBAS DE AGUA
- CAJAS DE VOLUMEN VARIABLE (CVV)
- CHILLERS
- COMPRESORES
- EXTRACTORES E INYECTORES DE AIRE.
- GENERACIÓN DE AGUA CALIENTE (DESUPERHEATER)
- UMAS
- UNIDAD FAN COIL
- UNIDADES COMPACTAS
- SALA DE MAQUINAS DE LOS CHILLERS, BOMBAS DE AGUA Y TUBERÍAS DE CONEXIÓN

Fecha de elaboración: Agosto de 2012

Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo

Planta: Fundación Musical
Simón Bolívar

Nombre/Tipo: CHILLER

Preparado por:
ANDREA FERNANDEZ

Núm De Máquina: tres (3) chillers y
cuatro bombas de impulsión.



Descripción de Maquinaria y Equipo

Fabricante: YORK

Sección: Piso 4 (chillers)

Modelo: Millennium

Función: La carga térmica existente, y el diseño de distribución correspondiente, implica el uso simultaneo de dos de los tres chillers existentes, permitiendo tener el tercer Chiller en "stand-by" y rotando su funcionamiento al menos una vez cada semana, para permitir que todos los Chillers tengan un desgaste uniforme y siempre las unidades están disponibles, ya que sus tiempos de parada serán relativamente cortos

Rutinas de mantenimiento:

- Verifique el compresor y el funcionamiento del calentador
- Verificar fugas en Chillers
- Verifique el nivel de aceite, en la mirilla.
- Registre las presiones del sistema operativo y las temperaturas
- Revisión de controles y tarjeta de comunicación de la unidad.
- Realizar el análisis y predicciones del comportamiento de cada equipo
- Revisión de los dispositivos de seguridad y control
- Rotación en el uso de equipos y control sobre mantenimientos mayores.
- Protección contra la corrosión de equipos y partes expuestos a la intemperie.
- Revise el serpentín del condensador
- Realizar el cambio de aceite a los compresores y los filtros desecantes en base al trabajo de cada equipo

Fecha de elaboración: Agosto de 2012

Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo

Planta: Fundación Musical
Simón Bolívar

Nombre/Tipo: Compresores

Preparado por:
ANDREA FERNANDEZ

Núm De Máquina:
Por cada chillers son
2 compresores



Descripción de Maquinaria y Equipo

Equipo: Compresores del sist. Agua helada

Fabricante: york

Sección: Piso 4 (chillers)

Modelo:

Función: El compresor es el corazón del sistema, ya que es el encargado de hacer circular al refrigerante a través de los diferentes componentes del sistema de refrigeración del "chiller". Succiona el gas refrigerante sobrecalentado a baja presión y temperatura, lo comprime aumentando la presión y la temperatura a un punto tal que se puede condensar por medios condensantes normales (Aire o agua). A través de las líneas de descarga de gas caliente, fluye el gas refrigerante a alta presión y temperatura hacia la entrada del condensador

Rutinas de mantenimiento:

- Comprobar la existencia de Fugas
- Verificar temperatura del aceite.
- Registro de las presiones de funcionamiento
- Verificar el recalentamiento del compresor
- Verificar nivel de aceite

Fecha de elaboración: Agosto de 2012

Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo

Planta: Fundación Musical
Simón Bolívar

Nombre/Tipo: Umas

Preparado por:
ANDREA FERNANDEZ

Núm De Máquina: 19



Descripción de Maquinaria y Equipo

Equipo: Umas para el sistema de aguas helada.

Fabricante: YORK

Sección: sótano 4 a piso 7

Modelo: YH

Función: Las Unidades Manejadoras de Aire (UMAs), así como los Fan-Coil son los encargados de recibir el Agua Helada, generada por el sistema de Chillers e impulsada por las Bombas.

Rutinas de mantenimiento:

- Verificación y alineamiento de las poleas y nivelación de ejes.
- Inspección de las bombas de agua
- Limpieza de todos los difusores y retornos.
- Limpieza y reparación de filtros de la UMA.
- Revisión y limpieza de los drenajes de las unidades manejadoras.
- Revisión y limpieza de los drenajes de las unidades manejadoras.
- Toma de los parámetros de las unidades
- Inspección de los serpentines
- Verificar estado de las bandejas de desagüe
- Revisar correas, poleas y controles
- Verificar fugas en el sistema
- Verificar todos los sensores y transducerc, comprobación de los Termostatos

Fecha de elaboración: Agosto de 2012

Datos de Distribución de Maquinaria y Equipo

Planta: Fundación Musical
Simón Bolívar

Nombre/Tipo: Unidades Fan-Coil.

Preparado por:
ANDREA FERNANDEZ

Núm De Máquina: 23



Descripción de Maquinaria y Equipo

Equipo: Unidades Fan-Coil para el sist de aguas heladas

Fabricante: York

Sección: Sótano 4 a piso 7

Función: La unidad **fan coil** recibe agua caliente o fría desde la unidad exterior. Un ventilador impulsa el aire y lo hace atravesar los tubos por los que pasa el agua caliente o fría produciéndose aquí el cambio de temperatura. Tras pasar por el filtro, el aire calentado o refrigerado sale al exterior climatizando el ambiente

Rutinas de mantenimiento:

- Inspección del filtro de la unidad
- Revisión de la bandeja de condensador
- Inspección del comportamiento de la unidad en busca de señales de corrosión
- Revisión de la turbina o cilindro del ventilador y la carcasa en busca de daños
- Inspección de las aletas del serpentín en busca de suciedad o daños
- Limpiar y apretar todas las conexiones eléctricas.
- Revisión y ajuste de la tensión y alineación de la correa.
- Lubricación de rodamientos.
- Limpieza del filtro de cedazo.

Fecha de elaboración: Agosto de 2012

ANEXO C.

Registro de visitas de los
técnicos de empresas
contratistas

Registro de Visitas de los técnicos de empresas contratistas (Aire Acondicionado)

Fecha: _____ Hora de Llegada: _____ Nombre de Técnico(s) Especialista(s): _____

Razón de la Visita: ☐ Mantenimiento Preventivo ☐ Mantenimiento Correctivo ☐ Instalación de Repuesto

☐ Otros: _____

Equipos: ☐ Extractor N° _____ ☐ Inyector ☐ Tanque de Expansión ☐ UMA N° _____

☐ FC N° _____ ☐ EQUIPO COMPACTO N° _____ ☐ SPLIT

☐ Chillers 1 ☐ Chillers 2 ☐ Chillers 3 ☐ Bomba 1 Chillers ☐ Bomba 2 Chillers ☐ Bomba 3 Chillers

Observaciones: _____

Firma del Técnico: _____

Hora de Salida: _____

 Fundación Musical Simón Bolívar FUNDAMUSICAL BOLÍVAR Órgano Rector del Sistema Nacional de las Orquestas y Coros Juveniles e Infantiles de Venezuela	Registro de Visitas de los técnicos de empresas contratistas (Ascensores)
---	--

Fecha: _____ Hora de Llegada: _____ Nombre de Técnico(s) Especialista(s): _____

Razón de la Visita: ☐ Mantenimiento Preventivo ☐ Mantenimiento Correctivo ☐ Instalación de Repuesto
☐ Otros: _____

Equipos: ☐ Montacargas ☐ Técnico ☐ Publico #1 ☐ Publico #2

Observaciones: _____

Firma del Técnico: _____

Hora de Salida: _____



Registro de Visitas de los técnicos de empresas contratistas (Maquinaria Teatral)

Fecha: _____ Hora de Llegada: _____ Nombre de Técnico(s) Especialista(s): _____

Razón de la Visita: ☐ Mantenimiento Preventivo ☐ Mantenimiento Correctivo ☐ Instalación de Repuesto
☐ Otros: _____

Equipos:

☐ Plataformas

☐ Motor Principal ☐ Motor de Emergencia ☐ Caja Reductora ☐ Spann Box ☐ Cardanes ☐ Spiralift
☐ Caja de Distribución ☐ Sensor de Presión ☐ Guías de Riel ☐ Sistema de Control de Plataforma

☐ Tramoyas

☐ Motor de Barras Autorrotativas ☐ Motorreductor de Doseles ☐ Cajas Reductoras ☐ Cardanes
☐ Guayas ☐ Sistema de Control ☐ Caja de Cadenas

Observaciones: _____

Firma del Técnico: _____

Hora de Salida: _____

ANEXO D.

Reporte de fallas de
electricidad, ascensores y
aire acondicionado

PLAN DE MANTENIMIENTO DE ELECTRICIDAD - ELECTRONICA

ITEM	MANTENIMIENTO
TABLERO ELECTRICO S3-P7	Revisión de funcionamiento de los tableros
	limpieza general
	Ajuste de cableado
	nivel de voltaje
	nivel de corriente

REVISION DE LOS TRASFORMADORES ELECTRICOS cuarto eléctrico principal	Medidas de voltaje
	Medidas de temperatura
	Medidas de corriente
	limpieza general
REVISION DE TRANSFORMADORES ELECTRICOS entrada capm	Medidas de voltaje
	Medidas de corriente
BANCO DE DIMMERS	Revisión del alimentador
	Revisión del aire acondicionado en el banco
	verificar el sistema de ventilación del banco de dimmers

VERIFICACION Y FUNCIONAMIENTO	Recorrido de verificación de todos los equipos del caspm
	Recorrido de funcionamiento de todos los equipos del caspm
LAMPARAS DE LA SALA SIMON BOLIVAR Y SALA DE CONCIERTO FERDORA ALEMAN	Alineación de las lámparas de balizaje
	revisión de las lámparas de balizaje
INTERRUPTORES	Revisión
LUMINARIAS S3-P7	Revisión de las luminarias de los diversos cubículos
ILUMINACION PROFESIONAL S3-P7	Revisión
ILUMINACION DEL ESTACIONAMIENTO S3-S1	Revisión
BOMBILLOS EN FOSA DE ASCENSORES	Revisión de los bombillos en fosa de ascensores... publico, técnico y montacargas
	Sustitución de los bombillos en fosa de ascensores... publico, técnico y montacargas
IMPREVISTOS DEL MES	Revisión general
	Sustitución de lo imprevisto

DESCRIPCION DEL MANTENIMIENTO

Limpieza: Todas las tapas y/o carcasas deben ser removidas y todo el ensamblaje debe ser limpiado con una tela seca que no tenga pelusas y cepillos no metálicos. Se debe tener especial cuidado con las superficies aislantes. Utilizar aspiradoras potentes para eliminar restos de material que están flojos. Las limpiezas más profundas deben ser hechas con solventes apropiadas.

Los contactos en los breakers, contactores, relés, reóstatos y otros equipos de switcheo deben ser limpiados e inspeccionados

Otras inspecciones que se deben realizar son las siguientes:

Asegurarse que los soportes y sujetadores del tablero estén bien apretados.

Revisar que todas y cada unas de las barras conductoras de las fases se encuentren firmemente ancladas al tablero, y que cada uno de los tornillos de sujeción y distribución se encuentren apretados. Nunca exceda el torque de apriete máximo asignado al tablero (según el fabricante), ya que puede aislar las rosca del tornillo o la barra, resultando en un pobre apretado y sobrecalentamiento de las barras (rutina EISETE03).

Revisar el cable de aterramiento, asegurándose que el mismo esta correctamente y fuertemente afianzado

carga máxima, entonces se deben tomar medidas para reducir la carga del transformador.

Lectura de voltaje: Tanto los sobrevoltajes como los bajos niveles de voltaje pueden causar daños a la carga o al transformador. Si se da uno de estos casos se deben tomar las medidas correspondientes para que el transformador trabaje a los niveles nominales.

Lecturas de temperatura: Los transformadores tipo seco son enfriados por el aire que los rodea. En los transformadores que son totalmente cerrados el calor se disipa a través de la superficie exterior. Estos transformadores pueden operar correctamente cuando la temperatura no excede los 40° y las estructuras adyacentes permiten el libre paso de aire. Los transformadores de tipo seco son diseñados para alcanzar temperaturas por encima de las temperaturas ambientales, cuando opera a una carga y voltaje dentro del rango.

El sobrecalentamiento puede ocurrir debido a que el transformador trabaja por un período de tiempo sostenido en sobrevoltaje, sobrecarga (muchas corriente) o una frecuencia por debajo del nominal (caso muy raro).

Si aparecen hongos debido a la humedad, este debe ser secado en un horno o sometándolo a aire caliente, mediante un secador (rutina EISER03).

Los limpiadores líquidos sólo podrán ser utilizados si el fabricante lo recomienda.

Nota: Si las reparaciones toman más de 24 horas y el transformador se enfría a temperatura ambiente, entonces el fabricante debe recomendar secados especiales a hacer para el transformador antes de ser re-energizado

Revisar el alimentador del banco de dimmers,, Se debe evitar la aparición de condensación en los elementos de trabajo, por lo que el recinto (Cuarto de Dimmers) debe estar provisto de un control de humedad en caso de que el sistema de UMAs o Fan-Coils no pueda proveer de un buen control, asegurarse que todos los tornillos de conexión se encuentran apretados de una forma correcta, sin exceder el torque de apriete de los mismos

Se procederá a hacer una inspección semanal de los bombillos verificando su funcionamiento (rutina EISELU01) procediendo al reemplazo del mismo si éste se encuentra dañado o no funciona adecuadamente (rutina EISELU02). Se procederá a hacer una inspección semanal de los balastos verificando su funcionamiento (rutina EISELU03) procediendo al reemplazo del mismo si éste se encuentra dañado o no funciona adecuadamente (rutina EISELU04). Se debe realizar una inspección semestral (Rutina EOIPSC01), en donde se constate el buen funcionamiento de todos y cada uno de los botones, perillas y deslizadores (fardes) de la misma. Se debe asegurar también que las ranuras de ventilación no se encuentren obstruidas. Se deben revisar las conexiones de entrada y salida, tanto de alimentación, como de los puertos de comunicación. En caso de existir algún cable deteriorado, o su conector flojo, debe procederse a restituirse (Rutina EOIPSC02). En caso de que exista algún elemento que no opere correctamente, debe contactarse con el vendedor del equipo. Se debe hacer una limpieza semestral (rutina EOIPSC03) de las ranuras de ventilación del equipo, asegurándose que el sistema de ventilación funciona de una forma adecuada.

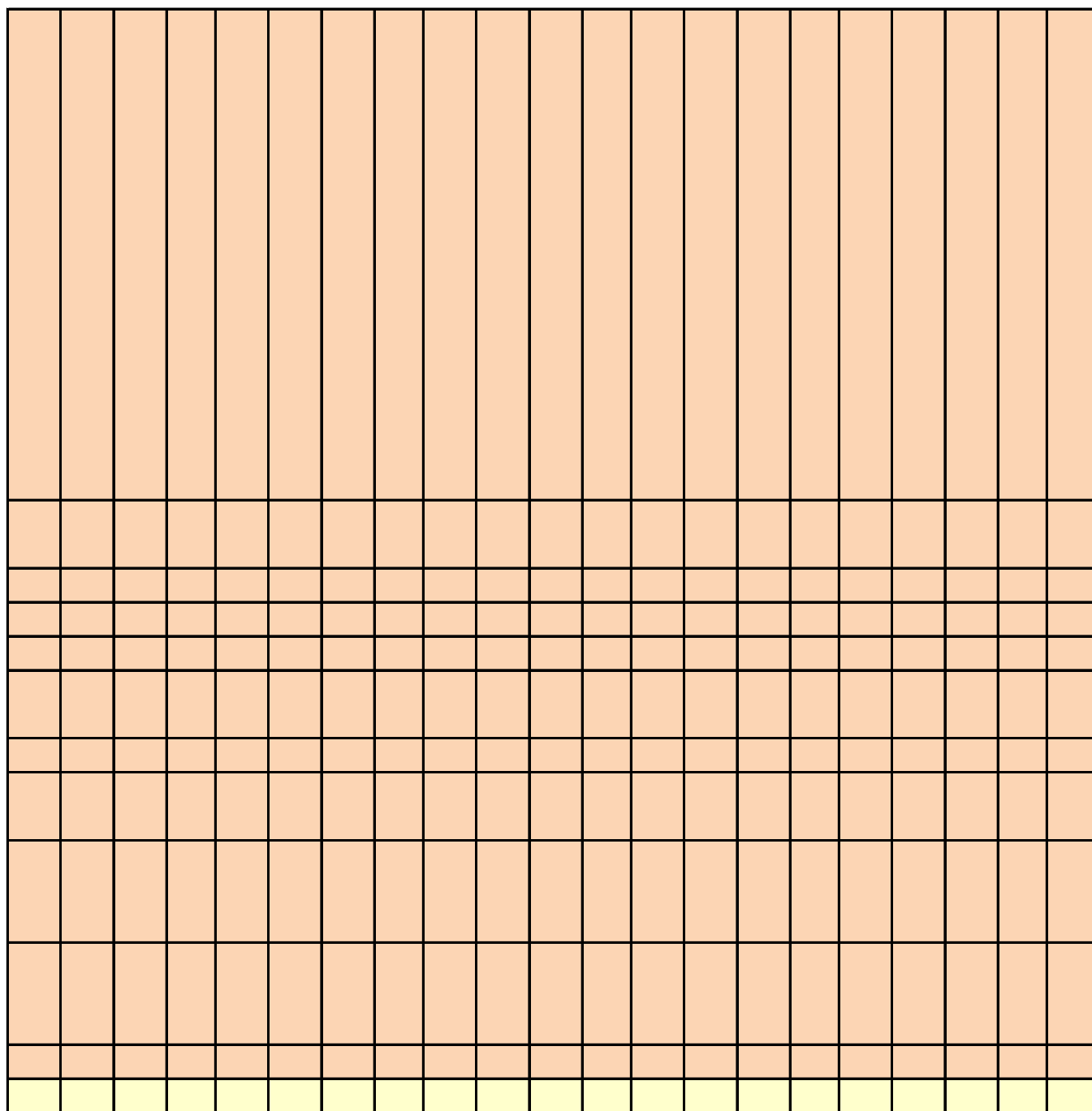
FRECUENCIA	
SEMANTAL	1
SEMANTAL	
SEMANTAL	
SEMANTAL	
SEMANTAL	

[illegible]

[illegible]

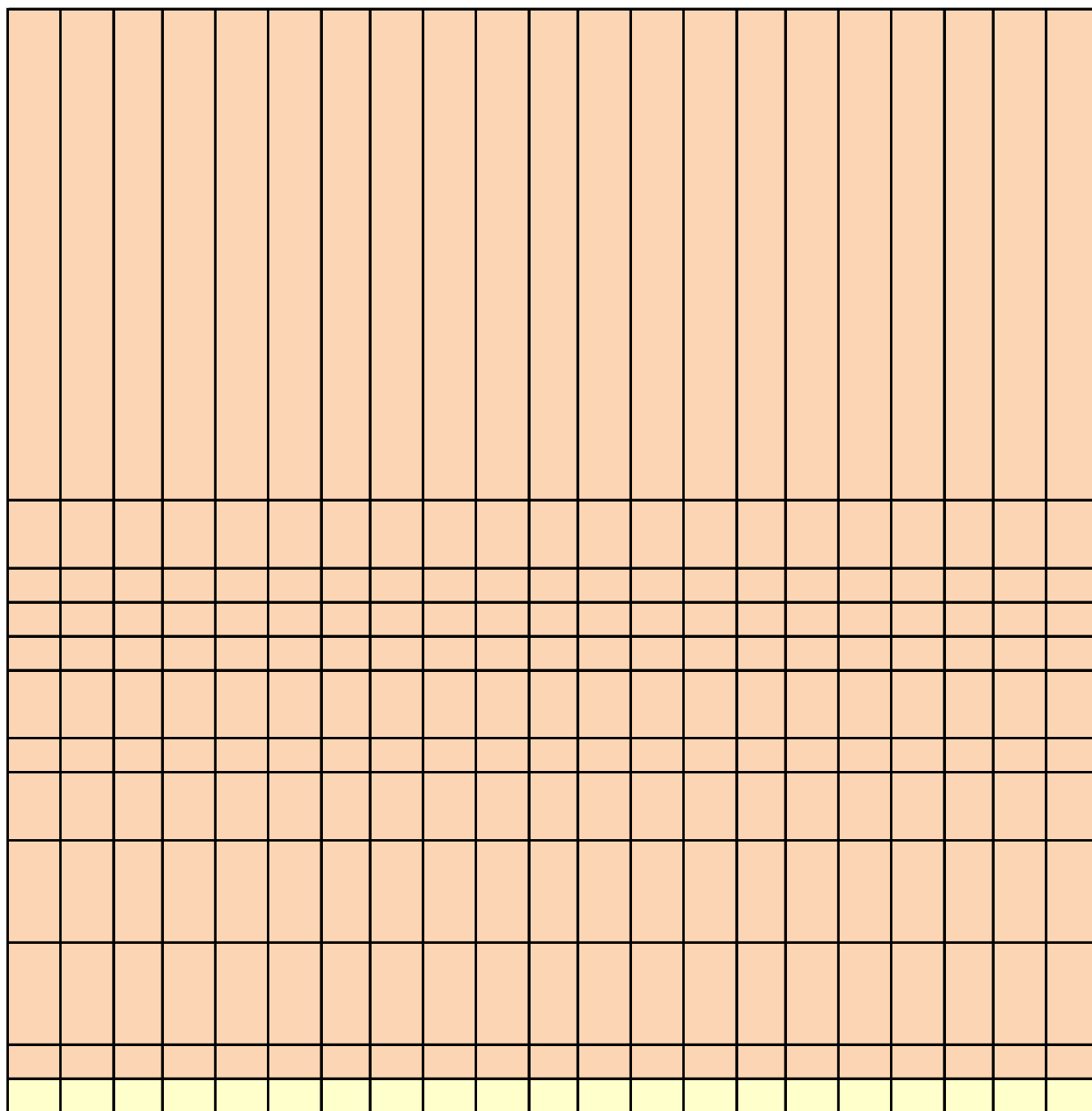
[illegible]

[illegible]



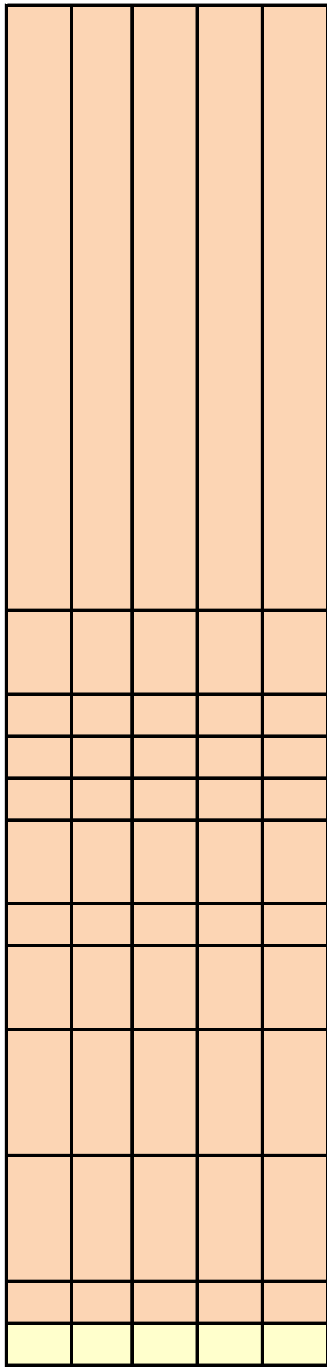
[illegible]

[illegible]



[illegible]

[illegible]



[illegible]

MARCA Y MODELO	EQUIPO	MANTENIMIENTO	DESCRIPCION
MARCA:Gelbau MODELO: Contact- Duo Tipo 31.000.310	sensor de presión del borde	inspección general de la estructura	se debe revisar la estructura general, cuidando que no haya grietas o fisuras en la misma
		limpieza de componentes electrónicos en las cajas de control	esta operación solamente debe ser realizada por personal entrenado y tomando previsiones del caso. Si alguna de las plataformas se detiene, se debe revisar cuidadosamente todo el borde de goma y el cableado asociado al mismo,percatandose que se dispare el rele de la caja de control cuando se presiona gentilmente con la mano y se deben revisar las conexiones de los cables que unen el borde con la caja de control

[illegible]

[illegible]

DICIEMBRE		
SEMANA		
2	3	4

MARCA Y MODELO	EQUIPO	MANTENIMIENTO	DESCRIPCION	FRECUENCIA
MARCA: Custom Made		inspección de cajas de cadena	revisar que las cadenas caen adecuadamente en las muescas de arrastre, se debe revisar que los pernos se encuentre apretados correctamente	ANUAL
		inspección de lubricación	revisar el nivel de grasa de la caja de rodamiento, para lo cual existen 2 tapones plásticos enroscables, uno a cada lado de cuerpo de rodamiento, utilice grasa para rodamiento de trabajo pesado	ANUAL

[illegible]

[illegible]