



**Modelo para la Gestión de Proyectos de Mantenimiento en Equipos Rotativos en Centros Comerciales, municipio Carirubana, estado Falcón**

**Model of Management for the Execution Maintenance Projects of the Rotary Equipment in Shopping Malls, Carirubana municipality, Falcón estate.**

**Martínez Zavala, Leonardo Antonio**

Universidad Privada Dr. Rafael Bellosó Chacín (URBE). Venezuela.

Código ORCID 0000-0001-9111-0923

[lmartinez2383@gmail.com](mailto:lmartinez2383@gmail.com)

**Rodríguez Fonseca, Rocelia**

Universidad Privada Dr. Rafael Bellosó Chacín (URBE). Venezuela.

Código ORCID 0000-0001-8306-5528

[rocyrodriguez@gmail.com](mailto:rocyrodriguez@gmail.com)

**RESUMEN**

El propósito de esta investigación consistió en proponer un modelo para la gestión de proyectos de mantenimiento en equipos rotativos en centros comerciales del municipio Carirubana, estado Falcón. La investigación fue soportada bajo las teorías de las normas Covenin 2500-93, Covenin 3049-93, R2M (2013) y PMI (2017), además de autores como Cartay (2010), Arias (2006), Gómez y Valverde (2015) y Martínez (2018). El estudio realizado se encuentra enmarcado dentro de una investigación de tipo descriptiva, con un diseño de campo no experimental, transeccional, descriptiva. La población estuvo conformada por tres centros comerciales tipo mall del municipio Carirubana, estado Falcón, donde la muestra quedó representada por el personal que hace vida en la gerencia de mantenimiento de los centros comerciales, considerada como censo poblacional. Se utilizó como técnica de recolección de datos la encuesta, utilizando un instrumento tipo cuestionario, con cinco alternativas de respuestas bajo la escala de Likert: Siempre, Casi siempre, Algunas veces, Casi nunca y Nunca, validado por cinco expertos. Asimismo, se calculó su confiabilidad a través de la fórmula Alfa de Cronbach obteniéndose un valor 0,95. Los resultados obtenidos reflejan la necesidad de un modelo de gestión para la ejecución de proyectos de mantenimiento en equipos rotativos, por tal razón, se diseñó un modelo ajustado a la problemática encontrada en los centros comerciales.

**Palabras Claves:** Modelo, Gestión, Ejecución, Proyectos, Mantenimiento, Equipos Rotativos

**ABSTRACT**

The purpose of this research was to propose a model for the management of maintenance projects in rotating equipment in shopping centers in the Carirubana municipality, Falcón state. The research was supported under the theories of the Covenin 2500-93, Covenin 3049-93, R2M (2013) and PMI (2017) standards, as well as authors such as Cartay (2010), Arias (2006), Gómez and Valverde (2015) and Martínez (2018). The study carried out is framed within descriptive research, with a non-experimental, transeccional, descriptive field



design. The population was made up of three mall-type shopping centers in the Carirubana municipality, Falcón state, where the sample was represented by the personnel who live in the maintenance management of the shopping centers, considered as a population census. The survey was used as a data collection technique, using a questionnaire-type instrument, with five response alternatives under the Likert scale: Always, Almost always, Sometimes, Almost never and Never, validated by five experts. Likewise, its reliability was calculated through the Cronbach's Alpha formula, obtaining a value of 0.95. The results obtained reflect the need for a management model for the execution of maintenance projects in rotating equipment, for this reason, a model adjusted to the problems encountered in shopping centers was designed.

**Keywords:** Model, Management, Execution, Projects, Maintenance, Rotating Equipment.

### Introducción

La percepción a nivel mundial sobre el mantenimiento está cambiando aceleradamente debido a que los equipos ahora son automatizados y complejos en su diseño, asimismo se han desarrollado nuevas técnicas, metodología de análisis, planificación y ejecución del mismo. Una de las formas más efectivas de minimizar los costos en un centro comercial es llevar a cabo un adecuado mantenimiento a los equipos rotativos, toda vez, cada día existen más presiones en abaratar costos en reparaciones y a su vez obtener un mejor servicio, en la búsqueda de la disponibilidad y confiabilidad operacional de los equipos mencionados.

Al efecto, las mejores prácticas para conservar en buen estado sus equipos rotativos, son tomar acciones de mantenimiento apropiadas que aseguren el correcto funcionamiento, el nivel de producción requerido y una calidad de vida mejor para sus trabajadores en armonía con el medio ambiente. Se puede señalar, en los centros comerciales tipo mall se emplean diferentes tipos de mantenimiento, debido a que se administran en gran medida basada en la determinación de los parámetros básicos referidos a prevenir las fallas, realizar inspecciones periódicas a los equipos rotativos en este caso, realizar pruebas de capacidad a estos y en el tiempo para realizar las reparaciones, los cuales son fundamentales para la determinación de la confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad de dichos equipos.

En tal sentido, también los centros comerciales tipo mall están motivados a la búsqueda de opciones las cuales permitan tomar decisiones y aplicar estrategias más adecuadas en función de producir mayor beneficio y menor costo de mantenimiento de sus equipos rotativos, donde la decisión de reparar o reemplazar puede ser tomada en la etapa de diseño de un nuevo sistema o cuando exista una falla que pueda afectar directamente el ciclo de vida de los mencionados equipos.

Es de este modo, que el presente estudio pretende a través de la propuesta de un modelo de gestión para la ejecución de proyectos de mantenimiento de los equipos rotativos, establecer una guía para determinar las fallas, determinar los puntos críticos de cada uno de sus componentes, además de, aportar mejoras o modificaciones en la ejecución de planes de mantenimientos ejecutados actualmente; además de servir como material de apoyo a futuras investigaciones.

### **Objetivo general**

Proponer un modelo de gestión para la ejecución de proyectos de mantenimiento en equipos rotativos en centros comerciales, municipio Carirubana, estado Falcón.

### **Objetivos específicos**

Diagnosticar la situación actual del mantenimiento de los equipos rotativos en los centros comerciales, municipio Carirubana, estado Falcón.

Caracterizar los equipos rotativos de los centros comerciales, municipio Carirubana, estado Falcón.

Determinar los tipos de mantenimiento de los equipos rotativos en los centros comerciales, municipio Carirubana, Estado Falcón.

Establecer los requerimientos para la gestión de proyectos de mantenimiento en los centros comerciales, municipio Carirubana, estado Falcón.

Establecer las fases de diseño de modelo de gestión para la ejecución de proyectos de mantenimiento de los equipos rotativos en los centros comerciales. municipio Carirubana, estado Falcón.

Diseñar un modelo de gestión para el mantenimiento de los equipos rotativos en los centros comerciales del municipio Carirubana del estado Falcón.

### **Metodología**

La presente investigación fue del tipo descriptiva - proyectiva, en concordancia con Hurtado (2015), quien indica que las investigaciones descriptivas proponen soluciones a una problemática determinada, a partir de un proceso de indagación, lo cual implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, más no necesariamente ejecutar la propuesta de investigación. En este mismo orden de ideas, señala que las investigaciones proyectivas tienen como objeto diseñar o crear propuestas dirigidas a resolver determinadas situaciones. Lo antes descrito determina esta investigación como descriptiva y proyectiva, ya que describe los hechos y la situación actual de la gestión de mantenimiento de los equipos rotativos, así como proponer una herramienta a nivel gerencial para solventar la situación presentada en los centros comerciales del municipio Carirubana.

El diseño fue no experimental, transversal o transeccional según Hernández, Fernández y Baptista (2014) por no haber sido manipulada la variable de estudio, además la recolección de datos se realizó en un momento único. Adicionalmente fue de campo (Arias, 2006), ya que la observación directa de los fenómenos ocurrientes fue llevada a cabo por el investigador quién se encontraba inmerso en el ambiente natural de la situación objeto de estudio, de igual manera los sujetos fuente de los datos recolectados y de campo.

En este sentido, para proponer el modelo, se tomó como población un total de 21 personas pertenecientes al departamento de mantenimiento de los centros comerciales. Se aplicó el censo poblacional, por ser una población finita y de fácil acceso, en consecuencia, no fue

necesario tomar una muestra. Fue seleccionado como técnica de recolección de datos un cuestionario de 54 ítems, bajo la escala de Likert con cinco alternativas de respuesta Siempre, Casi Siempre, Algunas Veces, Casi Nunca y Nunca. El instrumento fue validado a través del juicio de cinco expertos. Así mismo, fue aplicado el coeficiente de Cronbach, el cual arrojó un valor de 0.95, lo que indica una confiabilidad muy alta.

## Fundamentación teórica

### Modelo de Gestión

Para determinar una definición de modelo de gestión, se toma la definición de Pérez (2018), quien lo define como aquel modelo que genera los mejores resultados posibles de manera sostenida y equilibrada para todos los grupos de interés. La palabra puede utilizarse en distintos ámbitos y con diversos significados. Aplicado al campo de las ciencias sociales, un modelo hace referencia al arquetipo que, por sus características idóneas, es susceptible de imitación o reproducción. También al esquema teórico de un sistema o de una realidad compleja.

La palabra gestión proviene del latín *gestio*, *gestionis* y hace referencia a la acción y al efecto de gestionar o de administrar (Etimologías, 2018). Se trata, por lo tanto, de la concreción de diligencias conducentes al logro de un negocio o de un deseo cualquiera. La noción implica además acciones para gobernar, dirigir, ordenar, disponer u organizar.

Para Martínez (2018), un modelo de gestión avanzado es aquel que genera los mejores resultados posibles de manera sostenida y equilibrada para todos los grupos de interés. Los estilos más tradicionales de gestión se ven superados por aquellos más participativos, logrando un mayor compromiso de las personas, relaciones más sólidas con clientes y otros grupos de interés, así como resultados mejores y más satisfactorios.

### Plan de Mantenimiento

Según la Administración de Mantenimiento (2015) el Plan de Mantenimiento se define como el elemento en un modelo de gestión de activos, que perfila los programas de conservación a los activos (actividades periódicas preventivas, predictivas y detectivas), con los objetivos de mejorar la efectividad de estos, con tareas necesarias y oportunas, y de definir las frecuencias, las variables de control, el presupuesto de recursos y los procedimientos para cada actividad.

Por su parte, García (2012), lo definió como el conjunto de tareas a realizar en una instalación con el fin de cumplir unos objetivos de disponibilidad, de fiabilidad, de costo y con el objetivo final de aumentar al máximo posible la vida útil de la instalación. Existen al menos tres formas de elaborar un plan, es decir, de determinar el conjunto de tareas preventivas a llevar a cabo en la instalación: basarse en las recomendaciones de los fabricantes, basarse en protocolos genéricos o basarse en un análisis de fallos potenciales.

En consecuencia, de lo expuesto por los autores, y la correlación existente en sus definiciones, para efectos de esta investigación se considera lo postulado por García (2012), quien determinó el plan de mantenimiento como el conjunto de tareas que hay que realizar en ésta antes de que ocurra un fallo, y precisamente con la intención de evitarlo.

## Equipos Rotativos

Para Almirón (2008), los equipos rotativos o sistemas mecánicos, son aquellos constituidos por componentes, dispositivos o elementos que tienen como función específica transformar o transmitir el movimiento desde las fuentes que lo generan, al transformar distintos tipos de energías. Al respecto, Alarcón (2012) señala que los equipos rotativos se caracterizan por presentar elementos o piezas sólidos, con el objeto de realizar movimientos por acción o efecto de una fuerza. En ocasiones, pueden asociarse con sistemas eléctricos y producir movimiento a partir de un motor accionado por la energía eléctrica. En general la mayor cantidad de sistemas mecánicos usados actualmente son propulsados por de combustión interna.

Por su parte, Albarracín (2008), en la revista *Mantenimiento en Latinoamérica*, enfatizó que la definición de equipo rotativo es importante porque es muy difícil analizar las posibilidades y las consecuencias de las fallas si el equipo rotativo en cuestión es muy grande o complejo, haciendo igualmente difícil de determinar los requerimientos de mantenimiento. Para estos casos, es mejor dividir los equipos rotativos en unidades lógicas precisando en la mayoría de los casos un enfoque estructurado o jerárquico de equipos rotativos o componentes.

## Gestión de Mantenimiento

Según Prando (2006), la gestión de mantenimiento consiste en coordinar, dirigir y organizar los recursos materiales, humanos e información destinados al correcto funcionamiento, reparación, prolongación de la vida útil de los equipos disponibles, además de lograr el buen desempeño de las labores propias de mantenimiento, optimizando los costos. Por su parte, Zambrano y Leal (2006), lo definen como el proceso sistemático donde a través de una serie de medidas organizativas planeando acciones de las actividades de mantenimiento, por medio de procedimientos que lleven un orden o secuencia lógica, con la finalidad de alcanzar un constante y adecuado desempeño de los equipos.

Finalmente, la Norma Covenin 3049-93 (2001) señala, la gestión de mantenimiento es la efectiva y eficiente utilización de los recursos materiales, económicos, humanos y de tiempo para alcanzar los objetivos del mantenimiento. En base a lo expuesto por los autores citados, se puede considerar la gestión de mantenimiento corresponde con proceso sistemático que debe cumplir con una serie de fases como lo son el inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control, además de la finalización, con el fin de emplear de la mejor forma los recursos, optimizando los costos; por ende, para esta investigación se considera las definiciones presentadas.

## Resultados de la investigación

Las tablas presentadas contienen los datos obtenidos tras la aplicación del instrumento, desarrolladas por dimensión junto con los indicadores que la componen. Estas muestran la distribución de la frecuencia absoluta y relativa, así como la media aritmética de los mismos. De esta manera, fueron obtenidos los resultados cuantitativos, siendo estos, la base tanto para las conclusiones como recomendaciones.

En base a la frecuencia de fallas (tabla 1), denota como mayor resultado en base a la frecuencia relativa, la alternativa algunas veces con un 35%, a su vez, las opciones siempre y casi siempre arrojaron un 16,67%, la alternativa casi nunca un 25% y finalmente la alternativa nunca con 6.67%, con un promedio para el indicador de 3.12.

Esto indica, en base a lo establecido por Sánchez y González (2017), sobre el departamento de mantenimiento de los centros comerciales, donde indican definen la frecuencia de falla como la probabilidad de falla casi inmediata de un equipo al llegar a un tiempo determinado de operación, expresado en número de falla en base al tiempo; donde gráficamente es expresada bajo la curva de la bañera además de los patrones de comportamiento de las fallas; considerando que algunas veces se ejecutan a cabalidad este proceso denotando la zona donde se podría encontrar la falla detectada.

Tabla 1  
*Situación actual de los proyectos de mantenimiento*

Alternativas	Frecuencia de Fallas		Planes de Mantenimiento		Disponibilidad	
	Fa	(%)	Fa	(%)	Fa	(%)
<b>Siempre</b>	10	16,67	14	23,33	5	8,33
<b>Casi Siempre</b>	10	16,67	16	26,67	14	23,33
<b>Algunas Veces</b>	21	35,00	23	38,33	25	41,67
<b>Casi Nunca</b>	15	25,00	7	11,67	12	20,0
<b>Nunca</b>	4	6,67	0	0	4	6,67
<b>Total:</b>	60	100	60	100	60	100
<b>Variable</b>	<b>3,12</b>		<b>3,62</b>		<b>3,07</b>	
Dimensión	3,27					

Fuente: Elaboración propia (2018)

Por su parte, los planes de mantenimiento, indicó en base a la frecuencia relativa, un mayor porcentaje en la alternativa algunas veces con un 38.33%, seguido de casi siempre con 26.67%, siempre con 23.33%, casi nunca con 11.67% y finalmente nunca con 0%, para un promedio hacia el indicador de 3.62. Basado en lo expuesto por González (2015), indicó que el departamento de mantenimiento de los centros comerciales, algunas veces conjunto de tareas a realizar en una instalación con el fin de cumplir unos objetivos de disponibilidad, de fiabilidad, de costo y con el objetivo final de aumentar al máximo posible la vida útil de la instalación. Esto depende principalmente de los recursos con los cuales cuenten al momento de realizar las actividades, como se demostró en la encuesta.

Finalmente, la frecuencia relativa en base a la disponibilidad, arrojó su mayor valor en la alternativa algunas veces con un 41.67%, seguidamente de casi siempre con 23.33%, casi nunca con un 20%, la opción siempre con 8,33% y finaliza nunca con 6.67%, para un promedio del indicador de 3.07. Por consiguiente, basado en lo publicado por Reliability and Riks Management (R2M, 2013), como la función que permite estimar en forma global el porcentaje de tiempo total en el cual se puede esperar un equipo esté disponible para cumplir la función para la cual fue destinado.



A través del estudio de los factores influyentes sobre la disponibilidad. Indicó que el departamento de mantenimiento de los centros comerciales, consideran estos aspectos, en consecuencia, al no contar con los recursos adecuado prolongan el tiempo de operación de los equipos así sea detectada la falla a tiempo. Finalmente, en base a la situación actual se consideró pocas veces el departamento de mantenimiento lo conforma grupo de trabajo, coordinado por el gerente de mantenimiento, deberá estar compuesto por representantes de las áreas de ejecución del mantenimiento y otras a ésta directamente e indirectamente relacionadas.

Tabla 2  
*Caracterización de los equipos rotativos*

Alternativas	Equipos Rotativos		Características de los equipos rotativos	
	Fa	(%)	Fa	(%)
<b>Siempre</b>	8	13,33	6	10,00
<b>Casi Siempre</b>	26	43,33	7	12,00
<b>Algunas Veces</b>	20	33,33	21	35,00
<b>Casi Nunca</b>	6	10,00	20	33,00
<b>Nunca</b>	0	0,00	6	10,00
<b>Total:</b>	60	100	60	100
<b>Variable</b>	<b>3,60</b>		<b>2,78</b>	
<b>Dimensión</b>	<b>3,19</b>			

Fuente: Elaboración propia (2018)

En dicha tabla se muestra, en base a los resultados obtenidos para el indicador equipos rotativos, se observa mayor resultado en base a la frecuencia relativa, la alternativa casi siempre con un 43.33%, a su vez, la opción algunas veces, un 33.33%, la alternativa siempre un 13.33%, la opción casi nunca 10% y finalmente la alternativa nunca con 0%, con un promedio para el indicador de 3.60. Bajo estos resultados, el personal del departamento de mantenimiento algunas veces tiene conocimiento de los equipos y sus componentes como los expresó Alarcón (2012), varía mucho debido a la situación del país, en busca de mejores oportunidades laborales

Finalmente, la frecuencia relativa en base a las características de los equipos rotativos, arrojó su mayor valor en la alternativa algunas veces con un 35%, seguidamente de casi nunca con 33%, la opción casi siempre con 12%, nunca y siempre con 10%; para un promedio del indicador de 2.78.

Las características de los equipos rotativos son una serie de parámetros que lo conforman desde su diseño hasta la puesta en marcha, estos aspectos, uno de los más relevantes son los sensores, pudiendo ser mecánicos o digitales para monitorear el equipo para determinar si se están desarrollando problemas, considerando así para este estudio lo expuesto por Van de Cotte (2018).

En consecuencia, estos pueden ser de distintos tamaños y capacidades, es por ello que algunas veces el personal tiene conocimiento de estos dispositivos tal como lo muestra los resultados obtenidos, debido a la falta de personal calificado, en base a la situación del país.

Finalmente, en base a la dimensión se denotó poco conocimiento en referencia a los equipos y sus características.

En base a los resultados obtenidos, el mantenimiento preventivo en los centros comerciales, denotó como mayor resultado en base a la frecuencia relativa, la alternativa algunas veces con un 40%, a su vez, la opción casi nunca un 20%, casi siempre 18.33%, siempre 15%, la alternativa nunca un 6.67%, con un promedio para el indicador de 3.15.

Debido a lo planteado anteriormente el departamento de mantenimiento de los centros comerciales, algunas veces ejecutan lo expresado por la norma Covenin 2500-93 (2001), donde se detalla el mantenimiento preventivo es el estudio de fallas de un sistema productivo, el cual deriva en dos tipos de averías; aquellas que generan resultados obligando la atención de los sistemas productivos mediante el mantenimiento correctivo y las presentadas con cierta regularidad los cuales ameritan su prevención; ejecutando de manera incorrecta las actividades.

Tabla 3  
*Tipos de Mantenimiento*

Alternativas	Preventivo		Predictivo		Correctivo		MCC	
	Fa	Fr (%)	Fa	Fr (%)	Fa	Fr (%)	Fa	Fr (%)
<b>Siempre</b>	9	15,00	4	6,67	11	18,33	3	5,00
<b>Casi Siempre</b>	11	18,33	7	11,67	7	11,67	11	18,33
<b>Algunas Veces</b>	24	40,00	31	51,67	24	40,00	23	38,33
<b>Casi Nunca</b>	12	20,00	15	25,00	14	23,33	13	21,70
<b>Nunca</b>	4	6,67	3	5,00	4	6,67	10	16,67
<b>Total:</b>	60	100	60	100	60	100	60	100
<b>Variable</b>	<b>3,15</b>		<b>2,90</b>		<b>3,12</b>		<b>2,73</b>	
<b>Dimensión</b>	<b>2,98</b>							

Fuente: Elaboración propia (2018)

Por su parte, el mantenimiento predictivo, indicó en base a la frecuencia relativa, un mayor porcentaje en la alternativa algunas veces con un 51.67%, seguido de casi nunca con 25%, casi siempre con 11.67%, siempre con 6.67% y finalmente nunca con 5%, para un promedio hacia el indicador de 2.90. En base a lo expuesto por Albarracín (2009), el departamento de mantenimiento algunas veces o casi nunca ejecutan el mantenimiento predictivo en busca de determinar constantemente las condiciones técnicas de los equipos, siempre y cuando se encuentren en pleno funcionamiento utilizando técnicas y/o herramientas para obtener mediciones de los parámetros importantes de los equipos facultando detectar las averías.

Seguidamente, el mantenimiento correctivo, indicó en base a la frecuencia relativa, un mayor porcentaje en la alternativa algunas veces con un 40%, seguido de casi nunca con 23.33%, siempre con 18.33%, casi siempre con 11.67% y finalmente nunca con 6.67%, para un promedio hacia el indicador de 3.12. La Norma Covenin 3049-93 (2001), estipula que el mantenimiento correctivo comprende actividades de todo tipo encaminada a tratar de eliminar la necesidad las labores de conservación, corrigiendo la falla a mediano plazo. Debido a esto el departamento tiende a ejecutar este procedimiento, aunque algunas veces de manera correcta ocasionando mayores fallas al equipo o un tiempo prolongado sin funcionamiento.



Finalmente, la frecuencia relativa en base al mantenimiento centrado en confiabilidad, arrojó su mayor valor en la alternativa algunas veces con un 38.33%, seguidamente de casi nunca con 21.70%, casi siempre con un 18.33%, la opción nunca con 16.67% y finaliza nunca con 5%, para un promedio del indicador de 2.73. Esta es una técnica compleja donde los resultados muestran que algunas veces se ejecutan de manera correcta debido al conocimiento y manejo por el personal de mantenimiento, cuya finalidad es identificar las políticas de una empresa para manejar los modos que pueden causar fallas funcionales a cualquier activo físico en un contexto operacional, tal como lo expresa R2M (2013).

Considerando los resultados obtenidos para esta dimensión, se denota poco conocimiento de las técnicas para ejecutar los tipos de mantenimiento hacia los equipos rotativos, por consiguiente, muchas tareas quedan inconclusas generando muchas pérdidas a los centros comerciales, reflejándose en un promedio de 2.98 corroborando lo obtenido en las variables.

Haciendo referencia a los requerimientos para la gestión de proyectos de mantenimiento, los resultados obtenidos, que comprenden los requerimientos para la gestión de proyectos de mantenimiento, se observó que, para el talento humano, denota como mayor resultado en base a la frecuencia relativa, la alternativa algunas veces con un 48.33%, a su vez, la opción casi nunca un 26.67%, casi siempre 13.33%, nunca 8.33%, la alternativa siempre un 3.33%, con un promedio para el indicador de 2.77.

El plan de gestión del proyecto puede incluir como y cuando se adquirirán los miembros del plan, los criterios para eximirlos, la identificación de las necesidades de formación, planes relativos a recompensas, reconocimientos, consideraciones sobre cumplimiento, polémicas de seguridad y el impacto del plan de gestión del personal sobre la organización del proyecto, tal como lo explica la guía del Pmbok (PMI, 2017), es por ello, el departamento de mantenimiento algunas veces realiza estos procesos para seleccionar el personal, en otros casos, el personal adecuado se retira por consecuencia de la situación existente en el país.

Por su parte, los recursos técnicos, indicó en base a la frecuencia relativa, un mayor porcentaje en la alternativa algunas veces con un 36.67%, seguido de casi siempre con 30%, siempre con 21.67%, nunca con 6,67% y finalmente siempre con 5%, para un promedio hacia el indicador de 2.83. Para que un proyecto tenga éxito debe: seleccionar los procesos adecuados requeridos para alcanzar los objetivos del proyecto, utilizar un enfoque definido para adaptarse para cumplir con los requisitos, como lo expresa PMI (Pmbok, 2017). Es por ello que siempre se consideran los recursos técnicos necesarios, algunas veces son administrados de manera eficiente para el cumplimiento de las labores de mantenimiento de los equipos rotativos, generando pérdidas a los centros comerciales.

Seguidamente, los recursos tecnológicos, indicó en base a la frecuencia relativa, un mayor porcentaje en la alternativa casi nunca con un 35%, seguido de algunas veces con 30%, casi siempre con 25%, casi siempre con 11.67% y finalmente nunca con 0%, para un promedio hacia el indicador de 3.12. Por consiguiente, el departamento considera los recursos tecnológicos como aspecto fundamental para el desarrollo de las actividades de mantenimiento, concordando con Martínez (2018), afirman, los requerimientos tecnológicos de un proyecto deben ser definidos desde la fase de visualización del mismo, en donde se deben incluir todas las recomendaciones tecnológicas. Esto indica que algunas veces se ejecutan de forma correcta, el cual debe ir en busca de mejoras para obtener mejores resultados.

Finalmente, la frecuencia relativa en base los recursos financieros, arrojaron su mayor valor en la alternativa algunas veces con un 50%, seguidamente de casi nunca con 20%, casi siempre con un 18.33%, la opción siempre con 8.33%, finaliza nunca con 3.33%, para un promedio del indicador de 3.08. La función tiene como objetivo principal utilizar toda su capacidad tanto operativa como analítica para atender eficientemente a sus clientes internos, tal como lo expresa Miranda (2013). Con la finalidad de garantizar una adecuada gestión, es importante identificar los requerimientos necesarios, de manera donde la gerencia responsable se encargue de investigar, localizar, adquirir, implementar, mantener y mejorar continuamente estos recursos, donde se denota para esta dimensión, que el personal de mantenimiento de los centros comerciales tiene poco majefío de los mismos, evidenciándose un promedio de 3.08.

Tabla 4  
*Requerimientos para la gestión de proyectos de mantenimiento*

Alternativas	Humanos		Técnicos		Tecnológicos		Financieros	
	Fa	Fr (%)	Fa	Fr (%)	Fa	Fr (%)	Fa	Fr (%)
<b>Siempre</b>	2	3,33	13	21,67	2	3,33	5	8,33
<b>Casi Siempre</b>	8	13,33	18	30,00	15	25,00	11	18,33
<b>Algunas Veces</b>	29	48,33	22	36,67	18	30,00	30	50,00
<b>Casi Nunca</b>	16	26,67	7	11,67	21	35,00	12	20,00
<b>Nunca</b>	5	8,33	0	0,00	4	6,67	2	3,33
<b>Total:</b>	60	100	60	100	60	100	60	100
<b>Variable</b>	<b>2,77</b>		<b>3,62</b>		<b>2,83</b>		<b>3,08</b>	
<b>Dimensión</b>	<b>3,08</b>							

Fuente: Elaboración propia (2018)

Finalmente, basado en los resultados obtenidos, que comprenden los requerimientos para la gestión de proyectos de mantenimiento, se observó que, para la fase de inicio, denota como mayor resultado en base a la frecuencia relativa, la alternativa algunas veces con un 36.67%, a su vez, la opción casi nunca un 31.67%, nunca 28.33%, y las alternativas casi siempre y siempre un 1.67%, con un promedio para el indicador de 2.17.

En base a lo expuesto, el departamento de mantenimiento tiene poco conocimiento de lo requerido para ejecutar; oponiéndose a lo anteriormente expuesto por Aguiar y Rodríguez (2014), es el tiempo desde el inicio del trabajo para empezar una determinada tarea en el caso de que no se hayan producido retrasos en las tareas a las cuales depende. Cuando se calcula el inicio de una tarea se obtiene un valor numérico expresado en las unidades de tiempo.

Por su parte, la fase de planificación, indicó en base a la frecuencia relativa, un mayor porcentaje en la alternativa algunas veces con un 38.33%, seguido de nunca con 31.67%, casi nunca con 30%, y las alternativas casi siempre y siempre un 0%, para un promedio hacia el indicador de 2.07. La planificación es parte fundamental para el diseño de este modelo de gestión, por ende, para el personal encargado de las labores de mantenimiento tiene poco conocimiento de esta fase, oponiéndose por lo expuesto por Cartay (2010), quien indicó que la planificación es una metodología la cual ayuda de

manera medular al proceso de toma de decisiones, se puede decir es una metodología para la selección entre cursos de acción.

Seguidamente, la fase de ejecución del modelo indicó un mayor porcentaje en la alternativa algunas veces con un 36.67%, seguido de casi nunca con 33.33%, nunca con 25%, casi siempre con 5% y finalmente nunca con 0%, para un promedio hacia el indicador de 2.22. Por consiguiente, Gómez y Valverde (2015), es el proceso dinámico de convertir en realidad la acción planeada, preparada y organizada. En la práctica, muchos gerentes creen que la ejecución es la verdadera esencia de la administración y trata exclusivamente con personas.

En el mismo orden de ideas, la fase de seguimiento y control del modelo, indicó, un mayor porcentaje en la alternativa casi nunca con un 35%, seguido de algunas veces con 31.57%, nunca con 28.33%, casi siempre con 5% y finalmente nunca con 0%, para un promedio hacia el indicador de 2.13. En consecuencia, realizar el control implica supervisar los resultados específicos del proyecto, para determinar si cumplen con las normas de calidad relevantes e identificar los modos de eliminar las causas de los resultados insatisfactorios. Es por ello la fase de seguimiento y control, demostró que el personal encargado de las labores de mantenimiento, desconocen los pasos a seguir para para ejecutar y controlar las fases del modelo de gestión, oponiéndose a lo expresado por PMI (2017).

Finalmente, en cuanto a la finalización del modelo de gestión, la alternativa casi nunca con un 40%, a su vez, la opción algunas veces un 36.67%, nunca 28.33%; las alternativas casi siempre y siempre un 1.67% cada una, con un promedio para el indicador de 2.25. Por consiguiente, basándose en la documentación de las lecciones aprendidas y la evaluación realizada posterior a la ejecución del proyecto, el personal encargado del mantenimiento muy pocas veces, determinando que no cumple con lo postulado por Navarro (2017), generando pocos registros de los mismos. En conclusión, para la quinta dimensión, arroja un promedio de 2.17 con interpretación baja, donde el departamento de mantenimiento tiene poco conocimiento sobre las fases requeridas.

Tabla 5  
*Fases del diseño del Modelo de Gestión*

Alternativas	Inicio		Planificación		Ejecución		Seguimiento y Control		Finalización	
	Fa	(%)	Fa	(%)	Fa	(%)	Fa	(%)	Fa	(%)
<b>Siempre</b>	1	1,67	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	1,67
<b>Casi Siempre</b>	1	1,67	0	0,00	3	5,00	3	5,00	1	1,67
<b>Algunas Veces</b>	22	36,67	23	38,33	22	36,67	19	31,67	22	36,67
<b>Casi Nunca</b>	19	31,67	18	30,00	20	33,33	21	35,00	24	40,00
<b>Nunca</b>	17	28,33	19	31,67	15	25,00	17	28,33	12	20,00
<b>Total:</b>	60	100	60	100	60	100	60	100	60	100
<b>Variable</b>	<b>2,17</b>		<b>2,07</b>		<b>2,22</b>		<b>2,13</b>		<b>2,25</b>	
<b>Dimensión</b>	<b>2,17</b>									

Fuente: Elaboración propia (2018)

## Propuesta del Modelo de Gestión

### Conceptualización del Modelo de Gestión

La proposición del modelo de gestión, está comprendido por la ejecución de acciones pertinentes que integran las funciones principales de toda gerencia de mantenimiento en cualquier organización para garantizar un constante y adecuado desempeño en las labores de mantenimiento de los equipos rotativos de los centros comerciales. El modelo de gestión para la ejecución de proyectos de mantenimiento en equipos rotativos de los centros comerciales, está definido por cinco etapas, mostradas en la figura 1: inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control, cierre. A su vez, compuestos por procesos que se desarrollan durante la ejecución de cada una de ellas con la finalidad de organizar, alinear, controlar y evaluar las actividades, haciendo uso eficiente de los recursos logrando una adecuada gestión, garantizando a su vez su conservación dentro de la organización.

### Objetivos del Modelo de Gestión

a) Proveer lineamientos a seguir para el desarrollo efectivo de las actividades de mantenimiento para los centros comerciales, con el fin de obtener un mayor rendimiento operativo en los equipos rotativos.

b) Alargar la vida operativa de los mismos, incrementando la confiabilidad del servicio prestado en el tiempo estimado dentro de la seguridad y calidad según los estándares.

c) Minimizar la escala del tiempo perdido en la ejecución de las labores de mantenimiento, éste se logrará con una buena planificación de las actividades de mantenimiento considerando el tiempo, periodicidad, recursos requeridos.

d) Organizar una estructura de trabajo estableciendo niveles jerárquicos, con descripciones de cargos, roles y responsabilidades por lo que sea necesario incluir un sistema de gestión del personal, entrenamiento, evaluación de desempeño, incentivos y desarrollo.

e) Utilizar los diferentes canales de comunicación buenos planes de respuestas ante cualquier situación o eventualidad, mediante mecanismo de seguimiento y control que permitan medir los resultados, para tomar los correctivos de esta manera llevar un registro histórico de las actividades realizadas.

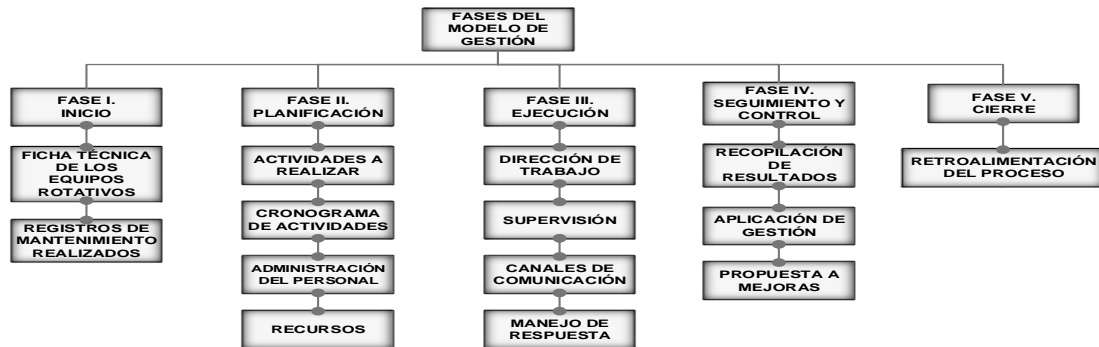


Figura 1. Diagrama de Fases del Modelo de Gestión  
Fuente: Elaboración Propia (2018)

### Alcance del Modelo de Gestión

El modelo presentado busca ser referencia en la ejecución de proyectos de mantenimiento de los equipos en los centros comerciales del municipio Carirubana; por consiguiente, adecuándose también a las necesidades de otros centros comerciales, con similares requerimientos, por lo cual se considera una propuesta de flexible aplicación, por adaptarse a las condiciones de mantenimiento.

### Fases del Modelo de Gestión

Consta de cinco fases: inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control y cierre. Estas etapas contemplan los principales procesos en la gestión para la ejecución de proyectos de mantenimiento, desagregando los requerimientos que debe cumplir para su cumplimiento cabal. A su vez una evaluación periódica permitiendo la retroalimentación en los procesos o fases garantizando el cumplimiento de las metas. A continuación, se presenta el diagrama del modelo de gestión de mantenimiento para el departamento de mantenimiento a cada uno de los centros comerciales, resaltando cada una de las fases.

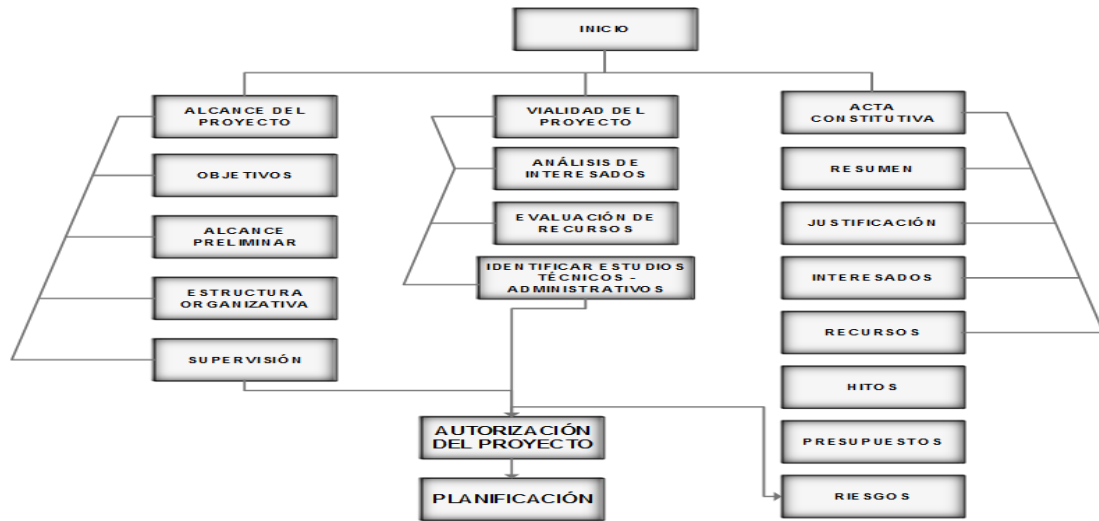


Figura 2. Diagrama de Fase Inicial  
Fuente: Elaboración Propia (2018)

**Fase I. Inicio:** Se considera el inicio de la gestión de mantenimiento, donde se determinan los equipos a utilizar, el registro de la información necesaria, especificaciones técnicas de los equipos que integran los componentes. En esta fase se plantea los siguientes pasos:

- **Ficha Técnica de Los Equipos Rotativos:** Es fundamental toda la información técnica descriptiva de sus sistemas tales como dimensionamiento, potencia, levantamiento, rotación, velocidad, circulación, seguridad, entre otros; descripción de los equipos que lo integran se deberá resaltar las características más importantes con el fin de tener un mayor conocimiento



tales como su ubicación, el fabricante, proveedor, la codificación designada en las compras e inventarios, el manejo.

- **Registro de Información de los Equipos Rotativos:** El departamento de mantenimiento, deberá tener a disposición la información establecida, para así alinear los histórico por equipos o componentes, en este quedando registrado todas las actividades realizadas a los diferentes equipos rotativos, se especifican por renglón la fecha de ejecución, el sistema al cual pertenece el componente, el problema presentado en caso de ser una actividad por avería o falla. La clasificación de la labor realizada, para así destacar el tipo de mantenimiento a realizar si es preventivo, predictivo, correctivo o mantenimiento centrado en confiabilidad. Con este tipo de registro se podrá mantener un control de datos estadísticos que podrán ser utilizados a futuro ante una toma de decisiones a nivel de superintendencia en conjunto con la gerencia.

**Fase II. Planificación:** Esta fase se contempla como la base del sistema de gestión de mantenimiento para los equipos rotativos en los centros comerciales, ya que en ella se determinan los elementos necesarios para planificación y la realización de las nuevas tareas programadas. Esta fase se explica en la figura 4.

- **Actividades a Realizar:** en el modelo de gestión de mantenimiento, la planificación juega un papel importante ya que implica la necesidad de visualizar las principales actividades de mantenimiento, la definición del tiempo del mantenimiento a usar para la planificación, el tipo de actividades a programar, la frecuencia de realización de las verificaciones, las jornadas de trabajo, la cantidad del personal involucrado, los tiempos estimados para los trabajos, los requerimientos de personal, las herramientas y los repuestos, entre otros.

- **Cronograma de las Actividades (Fecha y Precedencia):** Estableciendo las actividades principales de mantenimiento para cada equipo rotativo y sus componentes de los centros comerciales, es oportuno establecer un cronograma de las actividades a ejecutar, para tal efecto, se desarrollará un programa de mantenimiento.

- **Se designará un personal responsable de conformar el cronograma de mantenimiento de cada uno de los equipos, utilizando como apoyo el juicio de expertos, mediante una mesa de trabajo, estableciendo criterios y novedades a considerar con la finalidad de abarcar todas las necesidades. Para tal sentido se da a conocer el cronograma de mantenimiento, mediante el uso de herramientas o software como Excel o MS Project para ejecutarlo, de esta manera se debe realizar para cada uno de los equipos por sistema, para garantizar el buen mantenimiento, tal como se muestra en la figura 4.**

- **Administración de Personal:** Efectuar de manera organizada el control del talento humano en base a las necesidades de trabajo, en función de las prioridades, atendiendo la contratación, adiestramiento, capacitación del personal, así como también, de los diversos movimientos escalafones, nuevas altas y bajas, vacaciones, jubilaciones y solicitudes de permisos más compensaciones, todo lo necesario para el desarrollo de las actividades programas del manteamiento. Para ello es necesario contar con una plantilla de evaluación del empleado donde se determina su desempeño.

- **Recursos Necesarios:** Se propone realizar un formato de verificación de los recursos a utilizar una vez que se programe la ejecución de un mantenimiento sin considerar el tipo de esta manera saber las imposiciones de los trabajadores o empleados necesarios, profesionales especializados en los diferentes equipos rotativos en los centros comerciales. La infraestructura con las características precisas para la ejecución del mantenimiento, también es necesario los materiales como la mano de obra. En el mismo orden de ideas los repuestos e inventarios son esenciales.



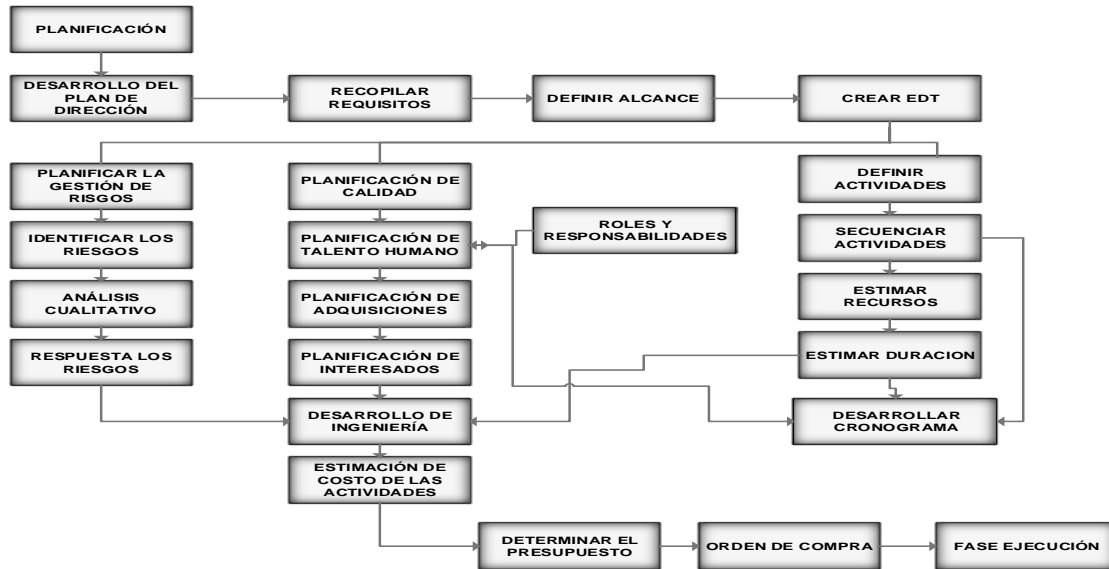


Figura 4. Diagrama de Fase de Planificación  
Fuente: Elaboración Propia (2018)

**Fase III. Ejecución:** Este aspecto, comprende las etapas de dirección del trabajo según el tipo de mantenimiento: la supervisión clave, canales de comunicación y manejo de respuesta, es decir, los elementos que de forma indirecta o directa intervienen en la ejecución de las labores de mantenimiento para satisfacer las programaciones realizadas, como se observa en la figura 5.

- **Dirección del Trabajo:** Ejecución de las tareas de manejo de órdenes de trabajo, la cual será emitida por el ingeniero o jefe de mantenimiento, para proceder a ejecutar las actividades, esta persona especificará la fecha de emisión, el supervisor a cargo, el equipo o sistema a realizar la actividad, la descripción de la actividad, el personal ejecutor la cuadrilla completa, la fecha, hora de culminación y de existir alguna observación se podrá dejar por escrito.

- **Tipos de Supervisión:** El gerente de mantenimiento deberá establecer el tipo de supervisión el cual adoptara la organización por ser una actividad técnica y especializada esta tiene como fin fundamental utilizar racionalmente los factores, haciendo posible la realización de los procesos de trabajo mediante el personal, los equipos, maquinarias, herramientas, entre otros elementos claves.

El modelo de gestión plantea la necesidad de implementar un tipo o estilo de supervisión que garantice una mejora en la productividad de los empleados, el desarrollo del uso óptimo de los recursos para obtener una adecuada rentabilidad de cada actividad realizada, el desarrollo constante de los empleados de manera integral, un monitoreo de las actitudes de los subordinados para contribuir a mejorar las condiciones laborales.

- **Canales de Comunicación:** El gerente de mantenimiento está en la obligación de establecer estrategias de comunicación implementando diversos canales, que permiten lograr una comunicación interna y externa eficiente esta deberá fluir verticalmente es decir de forma descendente desde la gerencia hacia los niveles más bajos de la organización,

este será usada por la gerencia para asignar metas, actividades, solución de problemas es decir proporcionar instrucciones.

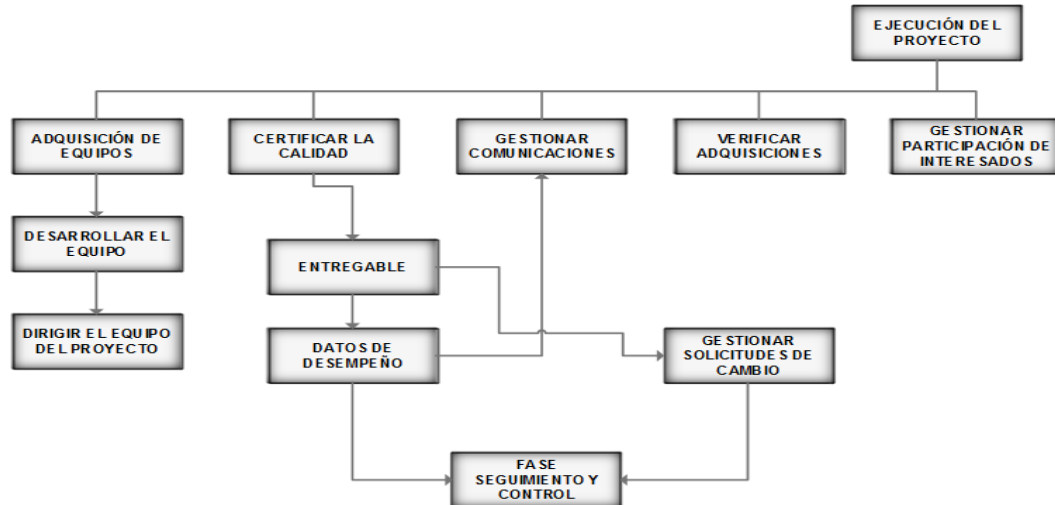


Figura 5. Diagrama de Fase de Ejecución.

Fuente: Elaboración Propia (2018).

- Manejo de Respuesta: Es necesario que el personal de mantenimiento de los centros comerciales, tenga capacidad de respuesta ante las situaciones encontradas al momento de una falla donde implique tomar una decisión inmediata esta va apalancada por los líderes supervisores e ingenieros, en conjunto de forma oportuna de respuesta rápida para evitar prolongar las paralizaciones de los equipos rotativos, por esto es evidente preparar al personal para tomar las mejores alternativas en momentos de emergencias.

**Fase IV. Seguimiento y Control:** Esta se refiere al conjunto de actividades que permiten identificar, analizar las desviaciones de los resultados de mantenimiento de los equipos rotativos como el desempeño real del sistema productivo versus las metas operativas, están integradas en las siguientes actividades. Se muestra en la figura 6.

- Registro de Resultados: La implementación de un sistema de información es fundamental con el fin de apoyar las actividades de gestión de mantenimiento mediante estos elementos necesarios. El talento humano necesario para ejercer cada una de las actividades establecidas en los cronogramas de mantenimiento, recopilando la información arrojada de las operaciones, será introducida de manera manual, en el histórico de cada uno de los equipos rotativos en los centros comerciales, con el objetivo de almacenarla, que garantice el cuidado de la información almacenada.

- Aplicación de Gestión (Mediante Indicadores): La gestión serán la base del control del mantenimiento a través de indicadores de gestión para verificar la facilidad, la ejecución del proceso de las actividades y del desarrollo de los componentes de los equipos rotativos, representando así una valiosa herramienta útil a la gerencia ante la toma de decisiones, serán el punto óptico para los análisis de los factores inherentes al mantenimiento de los activos de los centros comerciales.

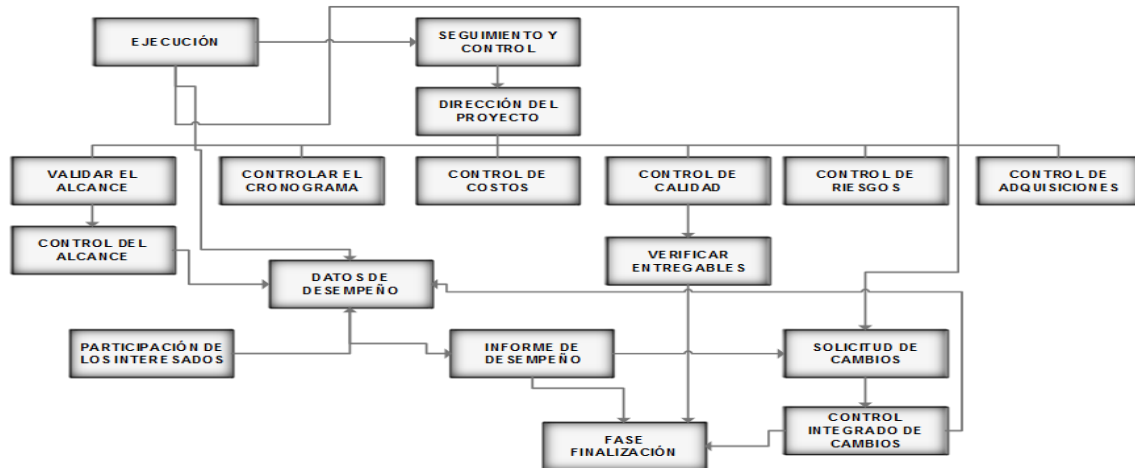


Figura 6. Diagrama de Fase de Seguimiento y Control  
Fuente: Elaboración Propia (2018)

- Propuesta de Mejoras: Al culminar el proceso de gestión de las actividades de mantenimiento se detecta alguna desviación, el personal implicado podrá hacer propuesta que minimice a su máxima expresión o eliminen la misma, en el sistema de gestión de mantenimiento propuesto deberá ser manejable en el momento de hacer correcciones las cuales conlleven a la excelencia, considerando las lecciones aprendidas en cada integrante del personal del departamento de mantenimiento

**Fase V. Finalización:** Se debe realizar una reunión gerencial, donde es responsabilidad del ingeniero o líder de mantenimiento, para dar relación de cada una de las actividades de mantenimiento aplicada a los equipos rotativos, mediante cálculos estadísticos aplicados a los indicadores de gestión, en función del seguimiento y control de las actividades de mantenimiento planificadas con la realidad. Se resumen en la figura 7.

- Retroalimentación del Proceso: La retroalimentación de la información suministrada será en todos los sentidos a nivel de comunicación por todo el departamento de mantenimiento, aportando así grandes escenarios para la toma de decisiones a nivel gerencial en cuanto a mantenimiento se refiere, disponibilidad y operatividad de los equipos rotativos, mediante el buen funcionamiento de sus equipos, para así tomar acciones correctivas de los datos recopilados acerca del estado de la ejecución del trabajo, disponibilidad del sistema, trabajos pendientes y calidad del mismo.

- Factibilidad del Modelo de Gestión: La factibilidad se presenta con el retorno de la inversión, para el modelo de gestión la planificación del mantenimiento es de mínima inversión, solo es necesario establecer las actividades para mitigar las faltas ocurridas en el mantenimiento y seguir a cabalidad lo expuesto en cada uno de las fases que integran el modelo de gestión.

Siguiendo con el mismo orden de idea, el retorno de inversión es expresado en ahorro que se presenta con la ejecución de las actividades no programadas, por no disponer a tiempo con los recursos requeridos para la ejecución de las actividades y así dejar sin operar los equipos

rotativos por largos periodos de tiempos considerados como perdido o no productivos, generando diferida por cada hora de retraso.

Con la organización del personal de trabajo, asignadas a una actividad en específico se sabe cuántas personas se requieren para de esta manera contar con la cantidad de personal para las labores de mantenimiento. De igual manera ocurre con los inventarios de materiales, repuestos, instrumentos, herramientas, equipos, es decir todos los recursos fundamentales para el trabajo

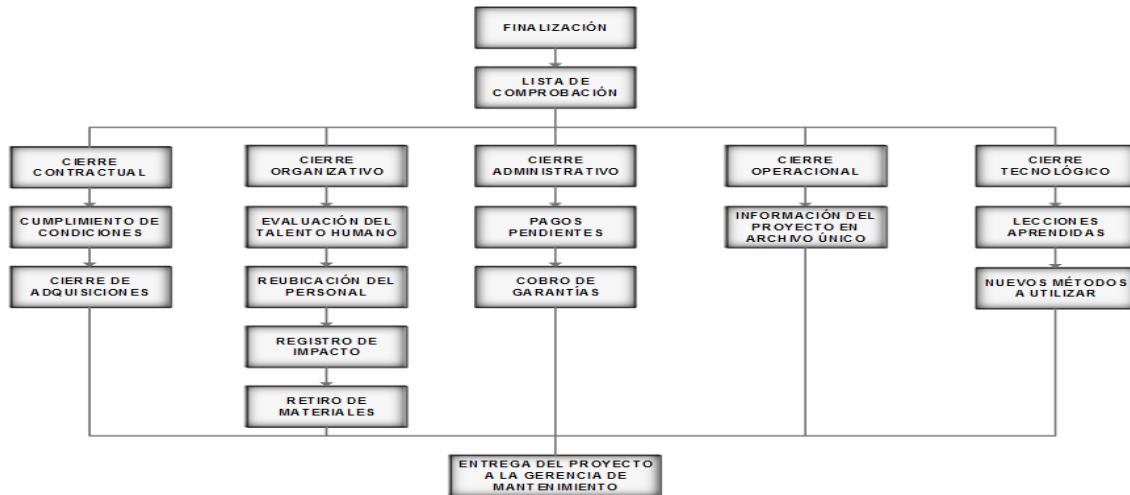


Figura 7. Diagrama de Fase de Finalización  
Fuente: Elaboración Propia (2018)

### Conclusiones

En base a la situación actual de la ejecución de proyectos de mantenimiento en equipos rotativos, se observó que actualmente no se cumplen mantenimientos tan eficientes, esto es debido a la situación económica la cual atraviesa el país. También existe la problemática de la falta del personal especializado para los trabajos del mantenimiento, al buscar mejores oportunidades de trabajo el cual otorgue mejores salarios de lo que estas empresas pueden suministrar.

Por otro lado, este tipo de empresas actualmente tienen la problemática de la falta de insumos, maquinaria y equipos, por lo tanto, al suceder un inconveniente durante el proceso de mantenimiento se tiende a provocar un retraso. A pesar de que la calidad del mantenimiento se mantiene con el pasar de los años al ser empresas muy responsables, existe algún descontrol con los costos del mantenimiento al ser imposible la predicción de costos de adquisición de equipos, herramientas o consumibles.

En cuanto al segundo objetivo específico, que versa sobre describir los equipos rotativos de las instalaciones de los centros comerciales tipo mall sujetos a este estudio, se puntualiza lo referido seguidamente, a saber: existen los siguientes equipos rotativos: ascensores panorámicos, bombas centrífugas para el flujo de agua helada, bombas centrífugas para el flujo condensado, bombas centrífugas para el flujo de agua potable en todas las

instalaciones, chillers (aires acondicionados de gran capacidad), planta eléctrica (para la generación de energía), torres de enfriamiento, y escaleras eléctricas.

Por otro parte, las características de los equipos rotativos influyen directamente en la detección de las fallas, además de tomarse en consideración para la ejecución de las labores de mantenimiento, son parámetros que algunas veces se consideran al momento de elaborar los planes de mantenimiento.

En lo atinente al objetivo específico de los tipos de mantenimiento que se ejecutan a los equipos rotativos (Preventivo, Predictivo, Correctivo, Mantenimiento Centrado en Confiabilidad); se realizan en algunas ocasiones, lo cual, conlleva a no realizar las actividades adecuadamente por falta de planificación.

En referencia a los requerimientos para la gestión de mantenimiento, se concluye la ausencia de un manejo adecuado de los recursos para ejecutar las actividades. Los resultados muestran que no se cuenta con la cantidad de personal, repuestos, inventarios los cuales intervienen en las actividades. Esto permite indicar la gestión de recurso no es la adecuada, generando como consecuencia, deficiencia en las actividades además de los equipos rotativos

Finalmente, se hace mención sobre las fases del modelo de gestión para la ejecución de proyectos de mantenimiento, las cuales no son empleadas de manera adecuada por el personal, pues los resultados muestran que no se ejecutan las fases a cabalidad, generando inconvenientes en el departamento de mantenimiento, además de pérdidas a los centros comerciales.

### Referencias bibliográficas

- Administración de Mantenimiento (2015). Definición de las Frecuencias para un Plan de Mantenimiento de la revista Reliability Web. Disponible en: <https://reliabilityweb.com/sp/articles/entry/definicion-de-las-frecuencias-para-un-plan-de-mantenimiento>
- Alarcón, L (2012). *Sistemas Mecánicos*. Disponible en: <http://tecnologia2012luisa.blogspot.com/2012/09/sistemas-mecanicos.html>
- Albarracín, P (2009). Caracterización de plantas, equipos rotativos y componentes. *Mantenimiento en Latinoamérica. La revista para la gestión confiable de los activos*, 1(2). Disponible en: <https://es.calameo.com/read/0007104177e9dc11191e3>
- Almirón, M (2008), *Sistemas Tecnológicos: Sistemas Mecánicos* Disponible <http://st32caren2.blogspot.com/2008/07/definicion-de-sistemas-mecnicos.html>
- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación*. Caracas, Venezuela: Editorial Episteme.
- Cartay, I. (2010). *Planificación y Control de Proyectos*. Maracaibo Venezuela: Editorial LUZ.
- Etimologías (2018). <http://etimologias.dechile.net/>
- García (2012). Que es un Plan de Mantenimiento. Disponible en: <http://www.elplandemantenimiento.com/index.php/que-es-un-plan-de-mantenimiento>



- Gómez, L. y Valverde, J. (2015). *Situación del Mantenimiento Industrial en las Empresas de Costa Rica*. (Proyecto de investigación). Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica. Disponible en: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/6450>
- González, M. (2015). *Gestión de Requisitos en Proyectos*. Disponible en: <https://www.avanzaproyectos.com/2015/02/13/gestion-de-requisitos-en-proyectos/>
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F., México: Editorial Mc. Graw Hill.
- Hurtado, J. (2015). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- Martínez, A. (2018). *Desarrollo y Definición de un Modelo de Gestión, como paso previo para la innovación empresarial*. Disponible en: [https://www.aec.es/c/document\\_library/get\\_file?uuid=9760bbb8-93ac-4de4-a201-d5470864b3b3&groupId=10128](https://www.aec.es/c/document_library/get_file?uuid=9760bbb8-93ac-4de4-a201-d5470864b3b3&groupId=10128)
- Miranda, J. (2013). *Gestión de Proyectos – Identificación, Formulación, Evaluación Financiera, Económica, Social, Ambiental*. Séptima Edición. Bogotá: MM Editores.
- Navarro, J. (2017). *Modelo de Gestión*. Disponible en: <https://www.definicionabc.com/economia/modelo-gestion.php>
- Norma Covenin 2500-93 (2001). *Manual para Evaluar los Sistemas de Mantenimiento en la Industria*. 1era Revisión. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Fondonorma. Caracas. Venezuela
- Norma Covenin 3049-93 (2001). *Mantenimiento Definiciones*. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Fondonorma. Caracas. Venezuela
- Pérez, J (2008), *Definición de modelo de gestión*. Consulta febrero 2018. Disponible en <https://definicion.de/modelo-de-gestion/>
- Prando R. (2006). *Manual Gestión de Mantenimiento a la Medida*. 2da edición. Editorial Piedra Santa S.A. San Salvador. El Salvador.
- Project Management Institute (PMI, 2017). *Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del Pmbok)*. Sexta Edición. Pensilvania. Estado Unidos.
- Reliability and Riks Management (R2M, 2013). *Confiability Integral. Un enfoque práctico. Tomo III Aplicaciones Especiales*. 3era Edición. México.
- Sánchez, A. y González, J. (2017). *Indicadores de Gestión de Mantenimiento*. *Revista Fallas*. Disponible en: [https://issuu.com/anthony109/docs/fallas\\_e\\_indicadores\\_de\\_gestion\\_de](https://issuu.com/anthony109/docs/fallas_e_indicadores_de_gestion_de)
- Van de Cotte, M (2018). *Rotating equipment in a petrochemical plant or refinery*. Disponible en: <https://patents.google.com/patent/US20180282633A1/en>
- Zambrano, C. y Leal, L. (2006). *Manual Práctico de Gestión de Mantenimiento*. Fondo Editorial UNET. San Cristóbal. Venezuela