



CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

En el marco metodológico se utilizan un conjunto de procesos, técnicas e instrumentos para medir las variables que intervienen en la investigación. Es importante señalar que este capítulo pretende cubrir los siguientes aspectos: el tipo de investigación, técnicas e instrumentos de recolección de datos, metodología utilizada, actividades y recursos necesarios.

1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación se establece de acuerdo a los objetivos planteados como producto de la problemática existente referida al sistema de mantenimiento preventivo para los equipos auxiliares de una turbina a gas 7EA, por lo cual la presente investigación queda enmarcada de la siguiente manera:

En primer término, atendiendo al propósito que se persigue se considera proyectiva. De acuerdo con Hurtado (2006, p. 137), se define como una investigación que propone soluciones a una situación determinada a partir de un proceso previo de indagación, la cual implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio. Haciendo referencia a la investigación se

considera proyectiva ya que consiste en encontrar la solución a los problemas de mantenimiento de los equipos auxiliares de la turbina a gas, que causan fallas inesperadas; se ocupa de explorar, describir y explicar cómo deberían ser los mantenimientos y cuales serian los más adecuados para que estos funcionen adecuadamente y cumplan con los objetivos para los cuales fueron diseñados, mejorando de esta manera la operatividad y eficiencia de la turbina a gas.

Por otra parte, también puede considerarse descriptiva. Según Tamayo y Tamayo (2007, p. 46) comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza y composición o proceso de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre como una persona, grupo o cosas se conduce o funciona en el presente. La investigación descriptiva trabaja sobre realidades de hechos y su característica fundamentalmente es la de presentarnos una interpretación correcta. Como complemento, según Chávez (2007, p. 135) las investigaciones descriptivas son todas aquellas que se orientan a recolectar información relacionada con el estado real de las personas, objetos, situaciones o fenómenos, tal cual como se presentaron en el momento de su recolección. Esta describe lo que se mide sin realizar inferencias ni verificar hipótesis.

Haciendo referencia al proyecto, se considera una investigación descriptiva puesto que es necesaria la recolección de datos de los objetos de estudio, en este caso los equipos de auxiliares de la turbina a gas, además describirá el estado de los equipos, cuales son las características de los

equipos, tal cual cómo sucedieron en el momento.

Otra de las características que asume el presente estudio por la estrategia de recolección de datos es una investigación de campo. De acuerdo con Bavaresco (2001, p. 28) se realiza en el propio sitio donde se encuentra el objeto de estudio. Ella permite el conocimiento más a fondo del problema por parte del investigador y puede manejar los datos con más seguridad. Así podrá soportarse en diseños exploratorios, descriptivos, experimentales y proyectivos.

Adicional a esto, según Muñoz (1998, p. 09) son las investigaciones en las que la recopilación de información se realiza enmarcada por el ambiente específico en el que se presenta el fenómeno de estudio. Se diseñan ciertas herramientas para recabar información que lo aplican en el medio en el que actúa el fenómeno de estudio; para la tabulación y análisis de la información obtenida se utilizan métodos y técnicas estadísticas y matemáticas que llegan a tener conclusiones formales científicamente comprobadas.

En base a lo anterior, el proyecto se tipifica como una investigación de campo debido a que los métodos y herramientas utilizados para la recolección de información referente a los equipos objetos de estudio, fueron tomados directamente en la planta termoeléctrica Termozulia, donde actualmente opera este modelo de turbina.

Por último, se puede considerar como investigación no experimental transaccional, basándose en Hernández Sampieri, R. (1998, p.186), Los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un

solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Así mismo, la investigación presente estudiará los equipos auxiliares de la turbina y las fallas presentes en un solo único momento del tiempo, para describir el efecto sobre la turbina en el momento dado.

2. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

La investigación no tiene significado sin la técnica de recolección de datos. Estas técnicas conducen a la verificación del problema planteado. Cada tipo de investigación determinará las técnicas a utilizar y cada técnica establece sus herramientas, instrumentos o medios que serán empleados. Entre las técnicas de recolección de datos usadas en la presente investigación; se indican:

La observación, la cual constituye un proceso de atención, recopilación, selección y registro de información, para el cual el investigador se apoya en sus sentidos (vista, oído, sentidos kinestésicos y cenestésicos, tacto....).

En la investigación holística se define la observación como la apertura integral de la persona (sentidos internos y sentidos externos, vivencias, percepción, intelecto...), con respecto a lo que circunda. La selección, registro sistemático y codificación de un conjunto de hechos, situaciones o conductas.

La ventaja de esta técnica es que permite obtener información independientemente de la disposición que las personas estudiadas tengan

de proporcionarla. Según la formulación anterior Hurtado, J (2000, p. 449), formula que esta técnica permite analizar eventos dentro de una visión global y con un alto grado de naturalidad. Sin embargo, exige un elevado nivel de entrenamiento por parte del observador si se quiere lograr confiabilidad y validez.

En la presente investigación se hará uso de la observación directa que es aquella donde se tiene un contacto directo con los elementos o caracteres en los cuales se presenta el fenómeno que se pretende investigar (turbina y equipos auxiliares), y los resultados obtenidos se consideran datos estadísticos originales. Para Rivas González (2008, p. 68), “investigación directa, es aquella en que el investigador observa directamente los casos o individuos en los cuales se produce el fenómeno, entrando en contacto con ellos; sus resultados se consideran datos estadísticos originales, por esto se llama también a esta investigación primaria”.

Estos datos observados directamente van a ser medidos con la codificación de cada uno de los equipos auxiliares de la turbina a gas.

En primer lugar, la entrevista según Hurtado, J. (2000, p. 461), está definida como la interacción verbal entre dos o más personas. Es una conversación, en la cual, una persona (el entrevistador) obtiene información de otras personas (entrevistados), acerca de una situación o tema determinados con base en ciertos esquemas o pautas.

En consecuencia, la entrevista constituye una actividad mediante la cual dos personas (a veces pueden ser mas), se sitúan frente a frente, para una

de ellas hacer preguntas (obtener información) y la otra, responder (proveer información).

En la investigación se utilizó el tipo de entrevista no estructurada, la cual según Sabino, C. (1992, p.157), es aquella en que existe un margen más o menos grande de libertad para formular las preguntas y respuestas. No se guían por un cuestionario o modelo rígido, sino que discurren con cierto grado de espontaneidad, mayor o menor según el tipo concreto de entrevista que se realice. Entre estos tenemos los siguientes:

La entrevista informal, es la modalidad menos estructurada posible de entrevista ya que la misma se reduce a una simple conversación sobre el tema en estudio. Lo importante no es definir los límites de lo tratado sino “hacer hablar” al entrevistado de modo de obtener un panorama de los problemas más vistos.

Por otra parte, la entrevista focalizada es prácticamente tan libre y espontánea como la informal, pero tiene la particularidad de concentrarse en único tema.

En el proyecto de investigación la técnica de recolección de datos a utilizar será la entrevista no estructurada informal, ya que se realizará en forma de una conversación con los operadores de la turbina, quienes tienen el conocimiento y manejo directo de las situaciones presentes en los diferentes equipos auxiliares de la turbina a gas

Por otra parte, se elaborará una matriz de análisis, la cual según Hurtado (2000, p. 459), son instrumentos diseñados para extraer información, por lo

regular no tan evidente, ya sea de un documento o de una situación real. La matriz de análisis proporciona criterios para reagrupar los indicios de un evento en nuevas sinergias que permiten descubrir en ese evento aspectos inexplorados.

La matriz de análisis es uno de los instrumentos que se engloban dentro de las técnicas de observación, porque los indicios son detectados directamente por el investigador a partir de la observación de las unidades de estudio, sin recurrir al interrogatorio o al diálogo con otras personas.

Por otro lado, se utiliza la lista de verificación como instrumento para la recolección de datos en la entrevista, la cual está definida por Duffuaa (2007, p. 258), como un conjunto de instrucciones sencillas empleadas en la recopilación de datos, de manera que los datos puedan compilarse, usarse con facilidad y analizarse automáticamente.

3. METODOLOGÍA SELECCIONADA

En la selección expuesta, se presentan las fases por las cuales se rige el trabajo de investigación. La metodología se encuentra fundamentada por los autores Jiménez (2006) y Zambrano (2006).

La fase I, se realizará tomando como referencia al autor Zambrano (2006), para la ejecución de la fase es necesaria una visita a la empresa en la cual se realizará la observación directa de la estructura organizacional, así como también la revisión de los manuales de los equipos auxiliares de una turbina a gas General Electric 7EA y el diseño de la entrevista no estructurada.

Por otra parte, en la fase número II se elaborará un inventario de todos los equipos auxiliares de la turbina a gas, así como la codificación de los mismos, tomando como base al autor Jiménez (2006).

En las fase III a VII las cuales están fundamentadas por Jiménez (2006), se realizará una observación de los equipos auxiliares para el diseño de los formatos; así como una observación directa de los manuales para la búsqueda de características de los equipos auxiliares y la desagregación, al igual que la búsqueda de instrucciones técnicas y la planificación y programación del mantenimiento preventivo.

Por último en la fase VIII, donde se formulará la propuesta fueron tomados como referencia a los autores Jiménez y Zambrano (2006).

FASE I. DIAGNÓSTICO DE LA ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO.

En el diagnóstico de la organización de mantenimiento Zambrano (2006, p.25), maneja que deben existir dos diagnósticos para evaluar un área específica dentro de la organización. La evaluación dentro de la empresa se puede realizar a través del diagnóstico cualitativo y del diagnóstico cuantitativo.

Por tal razón a efecto de la presente investigación se desarrolló el diagnóstico cualitativo por medio de observaciones y entrevistas, a través de las cuales se logran establecer una serie de características descriptivas de la situación actual de la organización del mantenimiento. Por lo cual se realizó una visita a la organización para realizar una entrevista no estructurada a

través de la observación directa de la organización de mantenimiento, de esta manera se obtendrá el análisis de los equipos auxiliares de la turbina a gas.

No se realizará el diagnóstico cuantitativo, ya que este se utiliza para evaluar el sistema de mantenimiento cuando este existe y es a través de la Norma 2500 tal como lo expresa el autor antes mencionado.

FASE II. INVENTARIO Y CODIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS AUXILIARES.

En esta fase, Jiménez S, K. (2006, p.73), sostiene que se debe disponer de un inventario a fin de conocer la totalidad de objetos bajo responsabilidad de la organización de mantenimiento, aún cuando una parte de su mantenimiento sea contratado. Se deben incluir todos los objetos de mantenimiento, independientemente de su importancia o criticidad.

Si el inventario no existe debe ser elaborado junto con un sistema de codificación apropiado, aún cuando se tenga alguna lista de objetos que haya sido elaborado con otros fines. Es importante destacar que el inventario debe mantenerse actualizado, registrando todos los nuevos objetos, movimiento de los mismos, modificaciones o sustituciones.

Por consiguiente, en esta fase se diseñará un formato para el inventario, el cual se realizará por medio de la observación directa de los equipos auxiliares de la turbina a gas y por último se determinará la codificación alfanumérica para cada uno de los equipos auxiliares. Para la realización de dichas actividades se utilizó como recursos la matriz de análisis y la revisión

de los manuales.

FASE III. FICHA TÉCNICA.

Zambrano (2006, p.45), plantea que un registro de información técnica o ficha técnica es aquel registro o planilla que recopile toda la información descriptiva del objeto de mantenimiento. No obstante, en la medida de lo posible, deben contener la información con respecto a: Nombre y logotipo de la empresa, título del formato, nombre y código del objeto a mantener, área de operación dentro de la empresa, costo, fabricante, características y especificaciones, funcionamiento y manejo, instrucciones técnicas aplicadas, desagregación, elaborado y aprobado por, fecha de realización y fecha de revisión.

Dentro de la presente fase, se elaboró el formato para la ficha técnica, así como la identificación de los subsistemas del equipo y de cada una de las partes que lo conforman, así mismo, se procedió a verificar la clasificación y/o importancia de cada uno de los equipos para la turbina. Para llevar a cabo esta fase se realizó una búsqueda de características en los manuales de los equipos auxiliares y se ejecutó la desagregación de los mismos, utilizando como recursos las matrices de análisis y los manuales.

FASE IV. INSTRUCCIONES TÉCNICAS.

Las instrucciones técnicas están definidas por Zambrano (2006, p.49) como aquel registro donde se contengan las acciones de mantenimiento a

realizarse por tipo de mantenimiento y por tipo de actividad.

En líneas generales, la ficha del índice de instrucciones técnicas deben contener la siguiente información: Nombre y logotipo de la empresa, título del formato, tipo de mantenimiento, tipo de actividad, código de la IT, descripción de la IT, personal, frecuencia, tiempo, elaborado y aprobado por, fecha de realización y fecha de revisión.

En dicha fase, se elaborará el formato para las instrucciones técnicas y se realizará una búsqueda de instrucciones técnicas en los manuales de los equipos auxiliares, los recursos a utilizar serán las matrices de análisis y los manuales de los equipos auxiliares.

FASE V. PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN.

Según Zambrano (2006, p.62), los procedimientos de ejecución son un registro detallado, paso a paso, sobre cómo desarrollar una instrucción técnica y los materiales, equipos, repuestos, instrumentos y herramientas que se requieren para el cumplimiento de dicha instrucción.

En la presente investigación, dentro de la fase se elaborará el formato para los procedimientos de ejecución y se desarrollarán los procedimientos de ejecución para cada instrucción técnica, utilizando como recursos las matrices de análisis y los manuales.

FASE VI: PLANIFICACIÓN.

Jiménez S, K. (2006, p.72), define la planificación o plan de mantenimiento

como el elemento de referencia básico que de forma sistemática y ordenada, establece las bases sobre las cuales se ejecutarán las actividades del mantenimiento establecidas en su programación sobre una base, generalmente de un año.

En la presente fase, se procederá al establecimiento de las políticas para el mantenimiento y el desarrollo de la planificación del mantenimiento preventivo para los equipos auxiliares de una turbina a gas.

FASE VII: PROGRAMACIÓN.

Jiménez S, K. (2006, p.80), describe que la programación se establece cuándo se deben ejecutar las diferentes instrucciones técnicas de cada objeto de mantenimiento, que deben estar descritas en los procedimientos de ejecución. Para la programación de las instrucciones técnicas hay que establecer la diferencia entre programas de alta frecuencia y de baja frecuencia.

Los programas de alta frecuencia, se ejecutarán diariamente o semanalmente y son llamados programas de mantenimiento rutinario, comprenden actividades tales como: lubricación, limpieza, protección, ajustes, calibración u otras, la mayoría de las cuales pueden ejecutarse en cualquier momento por los operadores mientras los sistemas están funcionando.

Los programas de baja frecuencia, se ejecutarán a intervalos mensuales o más extensos y son nombrados tradicionalmente como programas de

mantenimiento preventivo. Utilizan las instrucciones técnicas y frecuencias recomendadas por los fabricantes, constructores, diseñadores, usuarios o experiencias conocidas, a fin de determinar la carga de trabajo que es necesario programar. Son ejecutados por cuadrillas de la organización de mantenimiento de acuerdo con un cronograma generalmente anual.

Dentro de esta fase, se elaborarán las políticas para el mantenimiento y la programación de la programación para el mantenimiento preventivo de los equipos auxiliares de una turbina a gas.

FASE VIII: SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Para desarrollar la propuesta de diseño del mantenimiento preventivo según Jiménez, K y Zambrano, S. (2006) es necesaria la evaluación y aplicación de los resultados obtenidos en las fases número tres (3) y cuatro (4) del proyecto de investigación, para ello es necesario la revisión de los manuales de cada equipo para conocer sus características.

Posteriormente se realiza la asignación de las responsabilidades y recursos necesarios para la ejecución del plan de mantenimiento para luego ejecutar la planificación y la programación de dicho plan descrito en las fases anteriores y de esta manera proceder a la ejecución del plan de mantenimiento como tal.

Se deben determinar los indicadores de evaluación y control del plan de mantenimiento. Como herramienta es necesaria una matriz de análisis para la elaboración de los formatos necesarios.

Objetivos Específicos	Fases Metodológicas	Actividades	Recursos
1. Analizar la situación actual de la organización del mantenimiento industrial de los equipos auxiliares de una turbina a gas General Electric 7EA.	Fase I. Diagnóstico de la organización de mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> - Visita a la empresa. - Análisis de la estructura organizacional. - Revisión de Manuales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Organigrama de la organización. - Manuales. - Entrevista no estructurada. - Observación directa
2. Identificar el inventario para la codificación de los equipos auxiliares de una turbina a gas General Electric 7EA.	Fase II. Inventario y Codificación de los equipos auxiliares.	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño de formato para el inventario y codificación de equipos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Manuales. - Matriz de Análisis. - Observación directa
3. Desarrollar la ficha técnica con las instrucciones técnicas para realizar los procedimientos de ejecución del mantenimiento preventivo para los equipos auxiliares de una turbina a gas General Electric 7EA.	<p>Fase III. Ficha Técnica.</p> <p>Fase IV. Instrucciones técnicas.</p> <p>Fase V. Procedimientos de Ejecución del Mantenimiento Preventivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de formato para la Ficha Técnica. - Diseño de formato para las Instrucciones Técnicas. - Realización del formato para los Procedimientos de Ejecución. - Observación directa de los manuales para la búsqueda de características de los equipos auxiliares y la realización de la desagregación. - Búsqueda de Instrucciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Manuales. - Matrices de análisis. - Observación directa

		<p>Técnicas en los manuales de los equipos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de los procedimientos de ejecución para cada Instrucción Técnica. 	
<p>4. Determinar la planificación para la programación del mantenimiento preventivo para los equipos auxiliares de una turbina a gas General Electric 7EA.</p>	<p>Fase VI. Planificación del Mantenimiento Preventivo.</p> <p>Fase VII. Programación del mantenimiento preventivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento de las políticas para el mantenimiento. - Elaboración de la planificación y programación del mantenimiento preventivo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Matrices de Análisis.
<p>5. Formular el sistema de mantenimiento preventivo para los equipos auxiliares de una turbina a gas General Electric 7EA.</p>	<p>Fase VIII. Sistema de Mantenimiento Preventivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Descripción de la propuesta. - Definición de la visión, misión, metas y objetivos. - Definición de la estructura organizacional y los mecanismos para el control de equipos, costos y trabajo. - Asignación de responsabilidades y recursos necesarios para la ejecución del plan de mantenimiento. - Determinación de los indicadores de gestión para la evaluación y control de los sistemas de mantenimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Manuales. - Matrices de Análisis.