

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO ANZOÁTEGUI
EXTENSIÓN REGIÓN CENTRO SUR ANACO
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO
PARA LA PLANTA COMPRESORA MATA-R DEL ÁREA A.M.O
PERTENECIENTE A LA GERENCIA DE PDVSA COMPRESIÓN GAS
ANACO

Realizado por:

García R., Sandra P.

Trabajo de Grado presentado en la Universidad de Oriente como requisito para
optar al título de

INGENIERO INDUSTRIAL

Anaco, Agosto de 2018

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO ANZOÁTEGUI
EXTENSIÓN REGIÓN CENTRO SUR ANACO
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO
PARA LA PLANTA COMPRESORA MATA-R DEL ÁREA A.M.O
PERTENECIENTE A LA GERENCIA DE PDVSA COMPRESIÓN GAS
ANACO

Revisado por:

M.Sc. Bousquet, Juan C.
Asesor Académico

Ing. Vargas, Ennio
Asesor Industrial

Anaco, Agosto de 2018

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO ANZOÁTEGUI
EXTENSIÓN REGIÓN CENTRO SUR ANACO
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO
PARA LA PLANTA COMPRESORA MATA-R DEL ÁREA A.M.O
PERTENECIENTE A LA GERENCIA DE PDVSA COMPRESIÓN GAS
ANACO

El jurado hace constar que asignó a este Trabajo de Grado la calificación de:

APROBADO

M.Sc. Bousquet, Juan C.

Asesor Académico

Ing. Ledezma, Melchor

Jurado Principal

Ing. Brizuela, Giovanni

Jurado Principal

Anaco, Agosto de 2018

RESOLUCIÓN

De acuerdo al Artículo 41 del Reglamento de trabajos de grado (vigente a partir del II semestre 2009) según comunicación CU-034-209:

“Los Trabajos de Grado son de exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien lo participará al Consejo Universitario”.

DEDICATORIA

Dedico este importante logro que representa para mí, primeramente, a DIOS todopoderoso, que me ayudó siempre y me iluminó para lograr a alcanzar esta meta y no desampararme jamás en ningún momento.

Y a mi Padre, quien siempre fue una ayuda fundamental a lo largo de este camino, y porque a unos segundos de tu muerte papá te prometí que me convertiría en una profesional de esta República, y esa promesa fue uno de los motivos que me ayudo a perseverar y a luchar por obtener este logro.

AGRADECIMIENTOS

Un logro tan importante como el hecho de convertirse en un profesional de tan prestigiosa casa de estudio en nuestro tan bello país Venezuela como es LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE es un orgullo inmenso. Y como todo logro tan importante e inmenso lleva un largo camino de esfuerzos, sacrificios, empeño y mucha constancia, y a lo largo de este camino debo admitir me acompañó DIOS todo poderoso que me iluminó, me dio discernimiento de lo alto, me dio la inteligencia necesaria, el ánimo y me ayudó en este camino para lograr llegar a la meta alcanzada. A la VIRGEN DE LA CANDELARIA por cubrirme con su manto divino de inteligencia y sabiduría. Seguidamente agradezco a personas que me ayudaron y me apoyaron incondicionalmente como lo son:

A mis padres; a mi padre Homer Almogenes García que, desde el cielo, sé que me ayudó y me facilitó el camino para lograr cumplir este sueño. Aún recuerdo esas palabras que a diario nos decías que tu herencia sería la educación y los estudio hoy con lágrimas en los ojos te doy las gracias por esa herencia tan valiosa con ese valor incalculable que representa para mí. A mi madre; por su apoyo incondicional, por guiarme por el camino correcto y por sus palabras de aliento en momentos difíciles.

A mis hermanos; a mi Hermano Homer Alexander García Rivero, por todo el apoyo humanamente posible que me brindó a la hora de elaborar este Trabajo De Grado para optar por el título de Ingeniera Industrial. A mi Hermano José Antonio García Rivero por su apoyo incondicional y por brindarme su mano en momentos difíciles.

A mi cuñada Marianel Guilarte De García por su Apoyo en todo momento.

A mi Abuela Juana Rivero, que por el solo hecho de haber sido la autoridad mayor de la familia me transmitió fortaleza en todo momento y por siempre creer en mi capacidad para lograr alcanzar esta meta. Y por ayudarme desde el cielo.

Al Ing. William José Pérez, por su apoyo incondicional y colaboración en la realización de este proyecto.

A mis profesores en general de la UNIVERSIDAD DE ORIENTE, de la Extensión Región Centro Sur Anaco. Por la orientación y conocimientos brindados.

Mis asesores; a mi asesor académico Juan Carlos Bousquet, por todo el tiempo dedicado y la orientación brindada, y los conocimientos impartidos. A mi asesor industrial Ennio Vargas por la información brindada dentro de la empresa.

A mis amigos que de una u otra manera siempre me apoyaron y me brindaron sus palabras de aliento y fortaleza a lo largo de este camino.

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO ANZOÁTEGUI
EXTENSIÓN REGIÓN CENTRO SUR ANACO
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO
PARA LA PLANTA COMPRESORA MATA-R DEL ÁREA A.M.O
PERTENECIENTE A LA GERENCIA DE PDVSA COMPRESIÓN GAS
ANACO**

Autor: García R., Sandra P.
Tutor Académico: MSc. Bousquet, Juan C.
Fecha: Marzo, 2018

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo principal la propuesta de un sistema de gestión de mantenimiento para la planta compresora Mata-R del área A.M.O perteneciente a la gerencia d PDVSA Compresión Gas Anaco. La investigación fue de tipo descriptiva con diseño de campo. Se realizó una descripción del contexto operacional de la planta compresora Mata-R (PCMR), utilizando diagramas de flujo y fichas de especificaciones técnicas de las unidades motocompresoras, para una mejor comprensión del estudio, seguidamente se realizó el diagnóstico del sistema de gestión de mantenimiento en funcionamiento en la PCMR, a través de la norma COVENIN 2500-93, donde se encontraron algunas debilidades en el sistema, posteriormente se realizó un diagrama causa-efecto para identificar las causas de las debilidades encontradas, seguidamente se desarrolla un sistema de gestión de mantenimiento que elimina las debilidades del actual, y por último se plantea la implementación del sistema de gestión desarrollado, por medio de un cuadro que describe acciones, objetivos misión y tiempo de ejecución de las acciones pertinentes.

Descriptor: propuesta, sistema, gestión, mantenimiento, planta, gerencia.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESOLUCIÓN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vi
RESUMEN.....	viii
ÍNDICE GENERAL.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE TABLAS	xvi
INTRODUCCIÓN	xix
CAPÍTULO I.....	22
EL PROBLEMA	22
1.1 Planteamiento del Problema.....	22
1.2 Objetivos de la Investigación	26
1.2.1 Objetivo General	26
1.2.2 Objetivos Específicos.....	26
1.3 Justificación.....	26
1.4 Alcance y Delimitación.....	27
1.5 Generalidades de la Empresa	28
1.5.1 Visión de PDVSA Gas.....	29
1.5.2 Misión de PDVSA Compresión Gas.....	29
1.6 Ubicación Geográfica del Área Mayor de Oficina (A.M.O)	29
1.7 Gerencia de PDVSA Compresión Gas.....	30
1.8 Superintendencia de PDVSA Compresión Gas	31
CAPITULO II	32
MARCO REFERENCIAL.....	32
2.1 Antecedentes de la Investigación	32
2.2 Bases Teóricas.....	36
2.2.1 Mantenimiento	36
2.2.2 Tipos de Mantenimiento	37
2.2.2.1 Mantenimiento Correctivo	37
2.2.2.2 Mantenimiento Mayor.....	37
2.2.2.3 Mantenimiento Ordinario.....	38
2.2.2.4 Mantenimiento Predictivo.....	38
2.2.2.5 Mantenimiento Preventivo	38
2.2.3 Objetivo del Mantenimiento	38
2.2.4 Gestión de Mantenimiento	39
2.2.5 Criterios de Calificación del Sistema de Mantenimiento	39
2.2.6 Mantenibilidad (M).....	40
2.2.7 Confiabilidad (C)	40

2.2.8 Activo.....	40
2.2.9 Plantas Compresoras	41
2.2.10 Función de las Plantas Compresoras.....	41
2.2.11 Unidades moto-compresoras.....	41
2.2.12 Motor.....	42
2.2.13 Compresor.....	42
2.2.14 Gas Natural	43
2.2.15 Falla.....	43
2.2.16 Contexto Operacional	43
2.2.17 Equipo Natural de Trabajo (ENT)	44
2.2.18 SAP	44
2.2.19 Pantalla de Acceso al SAP.....	45
2.2.20 Objetivos del SAP.....	45
2.2.21 Características del SAP.....	46
2.2.22 SAP PM	46
2.2.23 Estructura del SAP PM.....	47
2.2.24 Terminología Básica del SAP PM	48
2.2.25 Funcionabilidad Terminología. Funcionabilidad PM Objetos Técnicos	48
2.2.26 Funcionabilidad PM-Puestos de Trabajo	49
2.2.27 Funcionabilidad PM-Gestión de Órdenes.....	50
2.2.28 Funcionabilidad PM-Planes de Mantenimiento.....	50
CAPITULO III.....	52
MARCO METODOLÓGICO.....	52
3.1 Tipo de Investigación.....	52
3.2 Diseño de la Investigación	52
3.3 Población.....	53
3.4 Muestra.....	53
3.5 Técnicas de Instrumentos y Recolección de Datos	54
3.5.1 Revisión Bibliográfica	54
3.5.2 Entrevista Estructurada	54
3.5.3 Entrevistas no Estructuradas	55
3.5.4 Observación Directa.....	55
3.6 Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos	55
3.6.1 Diagrama de Gantt	56
3.6.2 Diagrama de Flujo.....	56
3.6.3 Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa)	56
3.6.4 Ficha de Especificación Técnica.....	57
3.6.5 Norma COVENIN 2500-93	58
3.6.6 Gráfico Circular	58
3.6.7 Diagrama de Barras.....	58
3.7 Procedimiento Metodológico para la Consecución de los Objetivos.....	59

3.7.1 Descripción de Contexto Operacional de la Planta Compresora Mata-R Pertenciente al Área A.M.O.	59
3.7.2 Diagnóstico del Sistema de Gestión de Mantenimiento de la Planta Compresora Mata-R Pertenciente al Área A.M.O.	62
3.7.3 Desarrollo de un Sistema de Gestión de Mantenimiento que Satisfaga las Necesidades de la Planta Compresora Mata-R Pertenciente al Área A.M.O., de la Gerencia de PDVSA Compresión Gas Anaco	65
3.7.4 Planteamiento de la Implementación de un Sistema de Gestión de Mantenimiento Basado en SAP PM en la Planta Compresora Mata-R, Pertenciente al Área A.M.O.	67
CAPITULO IV	69
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	69
4.1 Descripción del Contexto Operacional de la Planta Compresora Mata-R Pertenciente al Área A.M.O.	69
4.1.1 Proceso de que Realiza la Planta Compresora Mata-R Descrito en un Diagrama de Flujo.....	70
4.1.2 Esquema Estructural de la Planta Compresora Mata-R	72
4.1.3 Fichas de Especificaciones Técnicas de los Equipos que Integran la Planta Compresora MATA-R	72
4.1.4 Mantenimientos Frecuentes Realizados en la Planta Compresora Mata-R	85
4.2 Diagnostico del Sistema de Gestión de Mantenimiento de la Planta Compresora Mata-R Pertenciente al Área A.M.O.	86
4.2.1 Filosofía Utilizada en la Planta Compresora Mata-R	86
4.2.2 Evaluación del Sistema de Gestión de Mantenimiento de la PCMR.....	88
4.2.3 Análisis Cualitativo del Mantenimiento por Áreas, a través de la Norma COVENIN 2500-93	92
4.2.3.1 Área I. Organización de la Empresa	92
4.2.3.2 Área II. Organización de Mantenimiento.....	96
4.2.3.3 Área III. Planificación de Mantenimiento.....	101
4.2.3.4 Área IV. Mantenimiento Rutinario	106
4.2.3.5 Área V. Mantenimiento Programado	110
4.2.3.6 Área VI. Mantenimiento Circunstancial	115
4.2.3.7 Área VII. Mantenimiento Correctivo	119
4.2.3.8 Área VIII. Mantenimiento Preventivo	122
4.2.3.9 Área IX. Mantenimiento por Avería	127
4.2.3.10 Área X. Personal de Mantenimiento	130
4.2.3.11 Área XI. Apoyo Logístico.....	134
4.2.3.12 Área XII. Recursos.....	138
4.2.4 Identificación de las Causas y Efectos Encontrados en el Sistema de Gestión de Mantenimiento por Medio de un Diagrama de Causa-Efecto	144

4.3 Desarrollo de un Sistema de Gestión de Mantenimiento que Satisfaga las Necesidades de la Planta Compresora Mata-R Perteneciente al Área A.M.O., de la Gerencia de PDVSA Compresión Gas Anaco.....	150
4.3.1 Orden de Trabajo por Medio del SAP PM, como Actividad Fundamental de Mantenimiento	150
4.3.2 Herramientas Necesarias para Realizar una Mejor Gestión de Mantenimiento	156
4.3.3 Satisfacción de las Debilidades Encontradas en la Evaluación al Sistema de Gestión Actual con COVENIN 2500-93	158
4.4 Planteamiento de la Implementación de un Sistema de Gestión de Mantenimiento Basado en SAP PM en la Planta Compresora Mata-R, Perteneciente al Área A.M.O.	181
CAPITULO V	192
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	192
5.1 Conclusiones	192
5.2 Recomendaciones.....	193
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	194
METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO.....	198

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.1. Ubicación Geográfica	30
Figura 1.2. Organigrama de la Gerencia de PDVSA Gas	30
Figura 1.3. Organigrama de la Superintendencia de PDVSA Gas.....	31
Figura 2.1. Unidad Moto-Compresora o Moto-Compresor de la PCMR	42
Figura 2.2. Pantalla de Acceso al SAP.....	45
Figura 2.3. Estructura del SAP PM.....	47
Figura 3.1. Esquema de Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa)	57
Figura 3.2. Diagrama de Flujo del Proceso de la Planta Compresora Mata-R	60
Figura 3.3. Formato de Reporte Vespertino.....	62
Figura 3.4. Estructura del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad	64
Figura 3.5. Estructura del Diagrama Causa-Efecto que se Realizó en el Objetivo Específico 2	65
Figura 4.1. Entrada a las Instalaciones de la PCMR	69
Figura 4.2. Diagrama de Flujo del Proceso de Compresión de PCMR.....	70
Figura 4.3. Esquema de la Ubicación de las unidades Moto-Compresoras de la PCMR.....	72
Figura 4.4. Formato de Reporte Vespertino.....	85
Figura 4.5. Esquemmatización del Procedimiento del MCC	87
Figura 4.6. Aplicación de MCC a una Válvula de Bola Ubicada en la Unidad Motocompesora K-1 de la Fase I	88
Figura 4.7. Gráfico Circular del Área I.....	96
Figura 4.8. Gráfico Circular del Área II.....	101
Figura 4.9. Gráfico Circular del Área III	106
Figura 4.10. Gráfico Circular del Área IV	110
Figura 4.11. Gráfico Circular del Área V	115
Figura 4.12. Gráfico Circular del Área VI.....	118
Figura 4.13. Gráfico Circular del Área VII.....	122
Figura 4.14. Gráfico Circular del Área VIII	126
Figura 4.15. Gráfico Circular del Área IX	130
Figura 4.16. Gráfico Circular del Área X	134
Figura 4.17. Gráfico Circular del Área XI	137
Figura 4.18. Gráfico Circular del Área XII.....	143
Figura 4.19. Diagrama de Barras de la Evaluación Mediante la COVENIN 2500-93	144
Figura 4.20. Diagrama Causa-Efecto de las Debilidades del Sistema de Gestión de Mantenimiento de la PCMR	¡Error! Marcador no definido.
Figura 4.21. Pantalla de Icono del Sistema SAP.....	151
Figura 4.22. Pantalla de Inicio del Sistema SAP al Módulo PM	152

Figura 4.23. Pantalla de Acceso de Sesión por Medio de Clave Personalizada ...	152
Figura 4.24. Pantalla de Selección de la Clase de Aviso que se va a ser Emitido	153
Figura 4.25. Pantalla de Descripción de la Actividad a Realizar	154
Figura 4.26. Pantalla de Datos del Equipo al Cual se le Realizará el Mantenimiento	154
Figura 4.27. Pantalla Datos de Ubicación Técnica del Equipo al Cual se le Realizará el Mantenimiento	155
Figura 4.28. Pantalla de Culminación de Orden Mantenimiento.....	156
Figura 4.29. Pantalla Ilustrativa de un Mantenimiento Correctivo Realizado y Registrado en el SAP PM.....	158
Figura 4.30. Pantalla en SAP PM, de Visualización de un Mantenimiento Preventivo ya Realizado y Archivado en el Sistema	163
Figura 4.31. Pantalla en SAP PM, de Visualización de un Mantenimiento a un Equipo de Aire Acondicionado de una Sala de Manejo	166
Figura 4.32. Pantalla en SAP PM, de Visualización de Datos de Mantenimiento Programado , ya Ejecutado	170
Figura 4.33. Pantalla en SAP PM, de Creación de Aviso de Mantenimiento.....	177
Figura 4.34. Pantalla en SAP PM, Analisis de Elementos Involucrados en Mantenimientos por Averías	180
Figura 4.35. Pantalla en SAP PM, de Relacion de Horas Hombres, Paradas y Costos de un Mantenimiento.....	181
Figura 4.36. Pantalla en SAP PM, Calculo de los Elementos Necesarios para un Determinado mantenimiento a Realizar.....	183
Figura 4.37. Pantalla en SAP PM, Seguimiento de la Solicitud de un Material en especifico.....	184
Figura 4.38. Curso Introductorio del SAP en su Modalidad PM (Diapositiva 1)	184
Figura 4.39. Curso Introductorio del SAP en su Modalidad PM (Diapositiva 2)	185
Figura 4.40. Curso Introductorio del SAP en su Modalidad PM (Diapositiva 3)	185
Figura 4.41. Curso Introductorio del SAP en su Modalidad PM (Diapositiva 4)	186
Figura 4.42. Curso Introductorio del SAP en su Modalidad PM (Diapositiva 5)	186
Figura 4.43. Curso Introductorio del SAP en su Modalidad PM (Diapositiva 6)	187
Figura 4.44. Curso Introductorio del SAP en su Modalidad PM (Diapositiva 7)	187
Figura 4.45. Curso Introductorio del SAP en su Modalidad PM (Diapositiva 8)	188

Figura 4.46. Curso Introductorio del SAP en su Modalidad PM (Diapositiva 9)	188
Figura 4.47. Curso Introductorio del SAP en su Modalidad PM (Diapositiva 10)	188
Figura 4.48. Curso Introductorio del SAP en su Modalidad PM (Diapositiva 11)	188
Figura 4.49. Descripción del SAP PM en Relación al Negocio.....	189
Figura 4.50. Descripción del SAP PM en Relación al Negocio.....	189

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 2.1. Elementos Principales de la Estructura del SAP PM.....	47
Tabla 2.2. Terminología Básica del SAP PM	48
Tabla 2.3. Objetos Técnicos de la Funcionabilidad del SAP PM	49
Tabla 2.4. Términos de la Funcionabilidad PM-Puestos de Trabajo	49
Tabla 2.5. Términos de la Funcionabilidad PM-Gestión de Órdenes	50
Tabla 2.6. Términos de la Funcionabilidad PM-Planes de Mantenimiento	51
Tabla 3.1. Empleados de PCMR	53
Tabla 3.2. Ficha de Especificaciones Técnica de Elementos que Integran la PCMR.....	61
Tabla 3.3 Cuadro de Presupuesto para Elaboración de Orden de Trabajo.....	66
Tabla 3.4. Cuadro Descriptivo de las Actividades de Implementación del Sistema de Gestión Basado en SAP PM en la Planta Compresora Mata-R, Perteneiente al Área A.M.O.	68
Tabla 4.1. Ficha de Especificaciones Técnicas de la Unidad Moto- Compresora K-1	73
Tabla 4.2. Ficha de Especificaciones Técnicas de la Unidad Moto- Compresora K-2	74
Tabla 4.3. Ficha de Especificaciones Técnicas de la Unidad Moto- Compresora K-3	75
Tabla 4.4. Ficha de Especificaciones Técnicas de la Unidad Moto- Compresora K-4	76
Tabla 4.5. Ficha de Especificaciones Técnicas de la Unidad Moto- Compresora K-5	77
Tabla 4.6. Ficha de Especificaciones Técnicas de la Unidad Moto- Compresora K-6	78
Tabla 4.7. Ficha de Especificaciones Técnicas de la Unidad Moto- Compresora K-1	79
Tabla 4.8. Ficha de Especificaciones Técnicas de la unidad Moto- Compresora K-2	80
Tabla 4.9. Ficha de Especificaciones Técnicas de la Unidad Moto- Compresora K-3	81
Tabla 4.10. Ficha de Especificaciones Técnicas de la Unidad Moto- Compresora K-4	82
Tabla 4.11. Ficha de Especificaciones Técnicas de la unidad Moto- Compresora K-5	83
Tabla 4.12. Ficha de Especificaciones Técnicas de la Unidad Moto- Compresora K-6	84
Tabla 4.13. Ficha de Evaluación COVENIN 2500-93; Error! Marcador no definido.	

Tabla 4.14. Área I. Principio: Sistema de Información.....	93
Tabla 4.15. Área I. Principio: Autoridad y Autonomía.....	94
Tabla 4.16. Área I. Principio: Sistema de Información.....	95
Tabla 4.17. Área II. Principio: Funciones y Responsabilidades	98
Tabla 4.18. Área II. Principio: Autoridad y Autonomía	99
Tabla 4.19. Área II. Principio: Sistema de Información	100
Tabla 4.20. Área III. Principio: Objetivos y Metas.....	102
Tabla 4.21. Área III. Principio: Políticas para la Planificación	103
Tabla 4.22. Área III. Principio: Control y Evaluación.....	104
Tabla 4.23. Área IV. Principio: Planificación.....	107
Tabla 4.24. Área IV. Principio: Programación e Implantación.....	108
Tabla 4.25. Área IV. Principio: Control y Evaluación.....	109
Tabla 4.26. Área V. Principio: Planificación	112
Tabla 4.27. Área V. Principio: Programación e Implantación	113
Tabla 4.28. Área V. Principio: Control y Evaluación	114
Tabla 4.29. Área VI. Principio: Planificación.....	116
Tabla 4.30. Área VI. Principio: Programación e Implantación.....	117
Tabla 4.31. Área VI. Principio: Control y Evaluación.....	117
Tabla 4.32. Área VII. Principio: Planificación	119
Tabla 4.33. Área VII. Principio: Programación e Implantación	120
Tabla 4.34. Área VII. Principio: Control e Implantación	121
Tabla 4.35. Área VIII. Principio: Determinación de Parámetro	123
Tabla 4.36. Área VIII. Principio: Planificación	124
Tabla 4.37. Área VIII. Principio: Programación e Implantación	125
Tabla 4.38. Área VIII. Principio: Control y Evaluación.....	125
Tabla 4.39. Área IX. Principio: Atención a las Fallas	127
Tabla 4.40. Área IX. Principio: Supervisión y Ejecución.....	128
Tabla 4.41. Área IX. Principio: Información sobre las Averías.....	129
Tabla 4.42. Área X. Principio: Cuantificación de las Necesidades del Personal	131
Tabla 4.43. Área X. Principio: Selección y Formación	132
Tabla 4.44. Área X. Principio: Motivación e Incentivo.....	133
Tabla 4.45. Área XI. Principio: Apoyo Administrativo.....	135
Tabla 4.46. Área XI. Principio: Apoyo Gerencial	136
Tabla 4.47. Área XI. Principio: Apoyo General	136
Tabla 4.48. Área XII. Principio: Equipos	138
Tabla 4.49. Área XII. Principio: Herramientas	139
Tabla 4.50. Área XII. Principio: Instrumentos.....	140
Tabla 4.51. Área XII. Principio: Materiales.....	141
Tabla 4.52. Área XII. Principio: Repuestos	142
Tabla 4.53. Orden de Trabajo	150
Tabla 4.54. Objetivos Prioritarios para la PCMR	160
Tabla 4.55. Formatos para Reportes de Fallas para la PCMR	161

Tabla 4.56. Formatos de Constancias de Entrega de Actividades de Mantenimiento Rutinario al Personal de Operaciones de la PCMR	164
Tabla 4.57. Formatos de Reporte de Fallas para Equipos.....	164
Tabla 4.58. Formatos de Descripción de Desempeño del Personal de la PCMR.....	164
Tabla 4.59. Formatos de Solicitud de Recursos para la PCMR.....	178
Tabla 4.60. Formatos de Entrada y Salida de Recursos de la PCMR	178
Tabla 4.61. Cuadro Descriptivo de las Actividades 1de Implementación del Sistema de Gestión Basado en SAP PM en la Planta Compresora Mata-R, Perteneciente al Área A.M.O.	182
Tabla 4.62. Mejora del Sistema de Gestión de la Planta Compresora Mata-R a Través de la Herramienta SAP PM	191

INTRODUCCIÓN

El mantenimiento para las empresas es indispensable, pues las industrias tanto grandes como pequeñas dependen del mantenimiento para cumplir con un desarrollo y funcionamiento normal. Para que así las mismas puedan enfrentar el mercado competitivo, que supone la globalización de nuestra economía.

El mantenimiento al igual que otras ciencias de la ingeniería ha evolucionado a escala con el paso del tiempo, este cambio ha traído nuevas filosofías, herramientas y técnicas que han marcado pauta en las empresas, por lo que es innegable que las filosofías de mantenimiento cada día adquieren una posición más relevante en el plano internacional. Por ello en la actualidad, las organizaciones industriales están implementando nuevas técnicas, con el objetivo principal de optimizar sus procesos de Gestión del Mantenimiento. Dentro de estas nuevas técnicas de mantenimiento avanzado, con filosofía de punta se encuentra: el mantenimiento Productivo Total (TPM), el cual es un método proactivo soportado por un buen número de técnicas de gestión, que adopta el principio de mejora continua desde el punto de vista de mantenimiento y gestión de equipos, estableciendo así estrategias adecuadas para el aumento continuo de la productividad. También se considera una política de última generación, el Mantenimiento de Clase Mundial (MCM); constituido por un conjunto de las mejores prácticas operacionales y de mantenimiento, que reúne elementos de distintos enfoques organizacionales con visión de negocio, para crear un todo armónico de alto valor práctico, las cuales aplicadas en forma coherentes generan ahorros sustanciales a las empresas. Otra metodología de última generación de amplia aplicación está representada por el Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (MCC), el cual, constituye una política de mantenimiento basada en la confiabilidad de las funciones proactivas de la planta o equipo que, recurriendo a un programa de mantenimiento preventivo, busca mejorar la confiabilidad funcional de los sistemas

aseguradores de la seguridad y disponibilidad, pero a la vez minimizando el costo de mantenimiento implicado.

En la evolución del área del mantenimiento aparece como herramienta de mantenimiento de clase mundial el System Applications and Products (SAP), en su módulo PM (Mantenimiento de Planta) que no es más que una aplicación integrada que cubre todas las actividades del área del mantenimiento, dando su aporte en la planificación y ejecución de la gestión con énfasis en la disponibilidad de equipos, costos y aseguramiento del personal. Y debido a que es una herramienta de clase mundial PDVSA Gas maneja sus actividades de mantenimiento con esta herramienta novedosa, y le ha acarreado muy buenos beneficios, como en PDVSA Gas Maturín y Zulia. Por tal motivo para estar a la par con estas Gerencias se le propone a esta Gerencia de Anaco un Sistema de Gestión de mantenimiento Basado en esta herramienta.

En PDVSA, siempre se ha trabajado por las mejoras del mantenimiento, buscando innovaciones, nuevas técnicas, herramientas o filosofías que arrojen mejoras al departamento de mantenimiento. En este trabajo se estudió el Área de la Planta Compresoras Mata-R, perteneciente al Área A.M.O., de la Gerencia de Compresión Gas Anaco con la finalidad de proponer la implementación de un sistema de Gestión de Mantenimiento para la planta compresora ya mencionada, el cual estará basado en el SAP PM, el cual fortalecerá el Sistema de Gestión que se ha venido utilizando, disminuyendo los retrasos y pérdidas, por ello este trabajo se estructuró en cinco (5) capítulos que se detallan a continuación:

Capítulo I.El Problema: está conformado por: el planteamiento del problema, objetivos de la investigación, justificación, alcance y delimitación, generalidades de la empresa, visión de la empresa, misión de la empresa, ubicación geográfica del Área Mayor de Oficina (A.M.O).

Capítulo II. Marco Teórico: conformado por los antecedentes teóricos que guardan relación con el tema trabajado y que sirvieron de apoyo para realizar el presente trabajo, y las bases teóricas que son los términos que están internamente relacionados con el tema y que sirven de apoyo para la comprensión del tema.

Capítulo. III Marco Metodológico: que no es más que la metodología que fue utilizada en el trabajo que incluye: tipo de investigación, población, muestra, las técnicas de investigación y análisis y etapas de la investigación.

Capítulo IV. Análisis de los Resultados: en este apartado se muestra la derivación obtenido por cada objetivo específico y las conclusiones generadas luego del análisis de los mismos.

Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones: en este capítulo se resume a través de conclusiones resaltantes los logros obtenidos a lo largo de esta investigación y se proponen las recomendaciones más relevantes y necesarias en su implementación para el crecimiento del sistema de Gestión de Mantenimiento de la Planta Compresora Mata-R, área A.M.O.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

Petróleos de Venezuela, S.A. (PDVSA), es la casa matriz, propiedad de la República Bolivariana de Venezuela desde su creación ha sido la encargada del desarrollo de la industria petrolera, petroquímica y carbonífera, y de planificar, coordinar, supervisar y controlar las actividades operativas de sus divisiones tanto en Venezuela como en el exterior. Luego de 25 años de actividad, la empresa modifica su estructura y emerge como una nueva imagen corporativa a partir del 1 de Enero de 1998, tras la fusión de sus filiales más importantes, Corpoven, Lagoven y Maraven. Dentro de estas transformaciones es creada a mediados del año 1998 PDVSA GAS.

PDVSA GAS es la empresa filial de Petróleos de Venezuela, cuyo accionista es el estado venezolano, que transporta, procesa, distribuye y comercializa Gas Natural y sus derivados, de manera rentable, segura y eficiente.

PDVSA GAS, para ejecutar sus funciones cuenta con varios distritos operacionales a lo largo del territorio nacional, siendo uno de ellos el distrito Anaco, ubicado en la zona central del estado Anzoátegui, abarcando parte de los estados Guárico y Monagas. este distrito posee yacimientos petrolíferos productores de hidrocarburos liviano, mediano, condensado, entre otros; así como también grandes cantidades de gas natural, las cuales representan el 40% de las reservas probadas del país.

El distrito Anaco es considerado “Centro Gasífero” en el ámbito nacional, por contener reservas probadas de gas superiores a los 16.600 miles de millones de pies

cúbicos de gas (MMM PCG), con un área aproximada de 13.400Km², conformado por dos extensas áreas:Área Mayor Anaco (AMO) y Área Mayor Oficina (AMO).

El Área Mayor Anaco (AMA): cuenta con una infraestructura para manejar y procesar 1.650 millones de pies cúbicos de gas diario (MMPCGD), con un potencial de extracción de líquidos de 8.500 barriles normales por día (BNPD), se encuentra ubicada en la Cuenca Oriental de Venezuela, sub-cuenca de Maturín. Está situada en el bloque levantado al Norte del corrimiento de Anaco, a lo largo resalta la presencia de una serie de domos, que conforman las estructuras donde se localizan las acumulaciones de hidrocarburos de la región y las cuales han dado origen a una serie de campos alineados entre los cuales principalmente se encuentran: Santa Rosa, Guárico, El Roble; San Joaquín; Santa Ana y El Toco.

El Área Mayor de Oficina (AMO): integrada por los campos; Aguasay, La Ceibita, Mata R y Zapato. Esta área cuenta con una infraestructura para manejar y procesar 430 millones de pies cúbicos normales de gas diarios (MMPCND), con un potencial de extracción de líquidos de 9.000 barriles normales por día (BNPD).

El presente trabajo de investigación se realizó en el área A.M.O, específicamente en la planta compresora Mata-R (PCMR), dicha planta tiene como finalidad suministrar al gas natural la energía necesaria; elevando su presión de 60 a 120 PSI para ser transportado al Criogénico de San Joaquín para su posterior comercialización. La cual está formada por dos fases que a su vez están compuestas por seis moto-compresores (motor, condensador,radiador, entre otros); Fase II: K1,K2,K3,K4,K5,K6 y Fase I:k4,K3,K2,K1, K5 y K6.

Mediante observación directa se detectó que en la PCMR existe la ausencia de reportes sistematizados de fallas, averías, inventarios de repuestos, estimación de los materiales a utilizar en dicha planta por problemas operacionales, registro de

reparaciones, reemplazos de piezas, falta de un mejor aprovechamiento de materiales, entre otros, problemática que afecta directamente la PCMR, que a su vez está compuesta por una serie de equipos, y personal que laboran por un mismo objetivo.

Dicha problemática antes expuesta, genera pérdidas ya que las operaciones pueden verse interrumpidas por alguna falla imprevista, originando retraso en el transporte de hidrocarburos hasta el criogénico, pérdidas económicas, aumento de horas entre fallas, disminución de la confiabilidad, aumento de costos por horas hombre, materiales de operación y pérdidas en la producción.

De modo de mejorar la gestión en la planta compresora se consideraron alternativas de sistemas de gestión y se determinó que una implementación de un sistema de gestión de mantenimiento para la PCMR a través de SAP PM sería una solución para que se logre el reporte de fallas, averías, historiales, inventarios, estimación de costos de reparaciones y así llevar el registro detallado y organizado sobre la situación de la planta y sus componentes, logrando minimizar las interrupciones por fallas imprevistas, entre otros inconvenientes la cual no posee la planta en el área de compresión del Distrito Anaco.

Es evidente que la situación planteada amerita de forma inmediata herramientas que garanticen mejoras en la gestión de mantenimiento de la planta del área conllevando a un mejor funcionamiento de las unidades moto-compresoras lo que garantizará una producción más estable y ahorros en los procesos de funcionamiento de las mismas. Por esto el presente trabajo tuvo como objeto proponer un sistema de gestión de mantenimiento a través de SAP PM donde se pueda llevar un registro sistemático de las correcciones de daños y averías ocurridas por imprevistos que sirvan de guía a la hora de futuros daños similares para facilitar su corrección y aportar beneficios a la Gerencia y de esta forma generar un mejor uso del material, repuestos, equipos y herramientas órdenes de mantenimiento con toda la información

asociada como operaciones, textos, gestión de estados, confirmación de tiempos y materiales, referencia a objetos como equipos y ubicaciones brindándole aportes positivos a la producción de la empresa.

De no ser implantada la propuesta expuesta dentro del Departamento de Mantenimiento se seguirá incurriendo en debilidades de gestión y el mantenimiento de costumbre que trae como consecuencia fallas en la buena gestión de funcionabilidad de la planta compresora.

La investigación estuvo dirigida a cumplir con los objetivos propuestos, de tal forma de alcanzar a desarrollar la propuesta de un diseño de gestión de mantenimiento para la PCMR el cual es necesario para mejorar la gestión de mantenimiento dentro de dicha PC. El estudio se realizó en la gerencia de compresión, perteneciente a PDVSA Gas Anaco, ubicada en la ciudad de Anaco, estado Anzoátegui, específicamente en el campo Mata-R en el municipio Anaco. A su vez ir a la par de las demás gerencias la gerencia de compresión gas Anaco al hacer que la PCMR utilice un sistema de gestión de mantenimiento basado en la herramienta SAP PM.

Cabe destacar que a medida de la realización del proyecto de investigación surgieron las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es el estado actual del mantenimiento operacional que maneja la planta compresora Mata-R del área A.M.O?
- ¿Cuáles son las especificaciones del sistema de gestión de mantenimiento actual?
- ¿Cuál será el sistema de gestión y mantenimiento que mejor satisfaga las necesidades de la planta compresora del área A.M.O?

- ¿Qué acciones se necesitan para implementar el sistema de Gestión de Mantenimiento de planta compresora Mata-R del área A.M.O?

1.2 Objetivos de la Investigación

1.2.1 Objetivo General

Proponer un sistema de Gestión de Mantenimiento para la planta compresora Mata-R del área A.M.O perteneciente a la Gerencia de PDVSA COMPRESIÓN GAS ANACO.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Describir el contexto operacional de la planta compresora Mata-R perteneciente al área A.M.O.
- Diagnosticar el Sistema de Gestión de Mantenimiento de la planta compresora Mata-R perteneciente al área A.M.O.
- Desarrollar un sistema de Gestión de Mantenimiento que satisfaga las necesidades de la planta compresora Mata-R perteneciente al área A.M.O., de la Gerencia de PDVSA Compresión Gas Anaco.
- Plantear la implementación de un sistema Gestión de Mantenimiento basado en SAP PM en la planta compresora Mata-R, perteneciente al áreaA.M.O.

1.3 Justificación

Con el desarrollo de esta propuesta se dispone de un sistema de gestión de mantenimiento veraz, viable, basado en técnicas de mantenimiento adaptado a las normas internas de la industria, para así dar paso a un sistema de gestión adaptado a

las nuevas tecnologías de manera tal que las acciones a ejecutar realmente presenten una solución a la problemática en estudio, lo cual repercutirá en varios aspectos entre ellos:

Técnicos: permite implementar las acciones de mantenimiento más adecuadas, es decir, aquellas que con su aplicación garanticen la disminución apreciable de frecuencias de fallas, aparte de dejar un registro de las fallas en la planta al cual pueda acceder el personal involucrado en el mantenimiento de la Planta Compresora Mata-R.

Económicos: ya que, representa una disminución de los costos de mantenimiento, gracias al aumento de la rentabilidad operativa de la Planta Compresora Mata-R, aparte se alcanza un mayor aprovechamiento de la vida útil de los equipos que conforman la planta compresora.

La implementación de un sistema de gestión de mantenimiento para la PCMR a través de SAP PM sería una solución para que se logre el reporte de fallas, averías, historiales, inventarios, estimación de costos de reparaciones y así llevar el registro detallado y organizado sobre la situación de la planta y sus componentes, logrando minimizar las interrupciones por fallas imprevistas, entre otros inconvenientes la cual no posee la planta en el área de compresión del Distrito Anaco.

1.4 Alcance y Delimitación

Este estudio se realizó en la gerencia de compresión, perteneciente a PDVSA Gas Anaco, ubicada en la ciudad de Anaco, estado Anzoátegui, específicamente en el campo Mata-R en el municipio Anaco. A su vez ir a la par de las demás gerencias la gerencia de compresión gas Anaco al hacer que la PCMR utilice un sistema de gestión de mantenimiento basado en la herramienta SAP PM.

El estudio se realizó en un lapso de 32 semanas. Este trabajo se basó en la proponer la implantación de un sistema de gestión que fortalezca la gestión de mantenimiento existente dentro de la planta compresora Mata-R. Lo cual será evaluado por la norma de evaluación de sistemas de gestión para constatar que es más factible que el ya utilizado. En el estudio se utilizó como herramienta para crear el sistema de gestión el SAP PM. Y será trabajado solo en el departamento de mantenimiento y solo para la PCMR.

1.5 Generalidades de la Empresa

Petróleos de Venezuela, S.A. (PDVSA), es la casa matriz, propiedad de la República Bolivariana de Venezuela desde su creación ha sido la encargada del desarrollo de la industria petrolera, petroquímica y carbonífera, y de planificar, coordinar, supervisar y controlar las actividades operativas de sus divisiones tanto en Venezuela como en el exterior. Luego de 25 años de actividad, la empresa modifica su estructura y emerge como una nueva imagen corporativa a partir del 1 de Enero de 1998, tras la fusión de sus filiales más importantes, Corpoven, Lagoven y Maraven. Dentro de estas transformaciones es creada a mediados del año 1998 PDVSA GAS.

PDVSA GAS es la empresa filial de Petróleos de Venezuela, cuyo accionista es el estado venezolano, que transporta, procesa, distribuye y comercializa Gas Natural y sus derivados, de manera rentable, segura y eficiente.

PDVSA GAS, para ejecutar sus funciones cuenta con varios distritos operacionales a lo largo del territorio nacional, siendo uno de ellos el distrito Anaco, ubicado en la zona central del estado Anzoátegui, abarcando parte de los estados Guárico y Monagas. Este Distrito posee yacimientos petrolíferos productores de hidrocarburos liviano, mediano, condensado, entre otros; Así como también grandes

cantidades de gas natural, las cuales representan el 40% de las reservas probadas del país.

El Distrito Anaco es considerado “Centro Gasífero” en el ámbito nacional, por contener reservas probadas de gas superiores a los 16.600 miles de millones de pies cúbicos de gas (MMM PCG), con un área aproximada de 13.400 Km², conformado por dos extensas áreas: Área Mayor Anaco (AMO) y Área Mayor Oficina (AMO).

1.5.1 Visión de PDVSA Gas

Ser la organización de PDVSA Gas que garantice el suministro de gas a nuestra empresa, producción de petróleo y empresas mixtas con altosestándares de calidad que permitan entregar gas al mercado interno para apalancar el plan de desarrollo socialista e la nación.

1.5.2 Misión de PDVSA Compresión Gas

Comprimir y manejar el gas como un recurso humano comprometido con valores socialistas y capacitado para gestionar los planes de mantenimiento y análisis técnicos para contribuir a mejorar la producción de gas y crudo, en condiciones y ambiente de trabajo seguros.

1.6 Ubicación Geográfica del Área Mayor de Oficina (A.M.O)

Está integrada por los campos; Aguasay, La Ceibita, Mata R y Zapato. Esta área cuenta con una infraestructura para manejar y procesar 430 millones de pies cúbicos normales de gas diarios (MMPCND), con un potencial de extracción de líquidos de 9.000 barriles normales por día (BNPD). En la figura 1.1, se detalla la ubicación de la empresa.

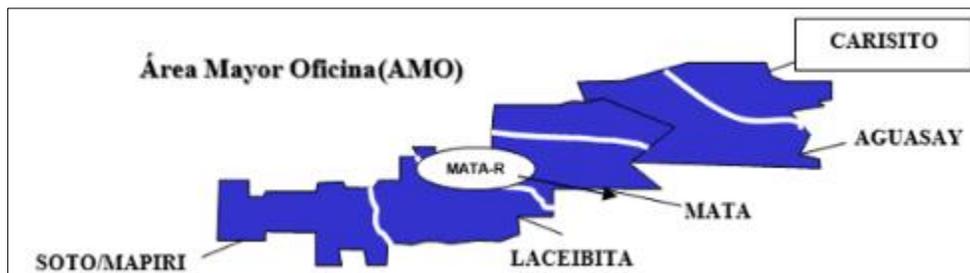


Figura 1.1. Ubicación Geográfica
Fuente: Compresión PDVSA Gas Anaco (2016)

1.7 Gerencia de PDVSA Compresión Gas

En la figura 1.2, se muestra el organigrama perteneciente a la Gerencia de Compresión Gas.

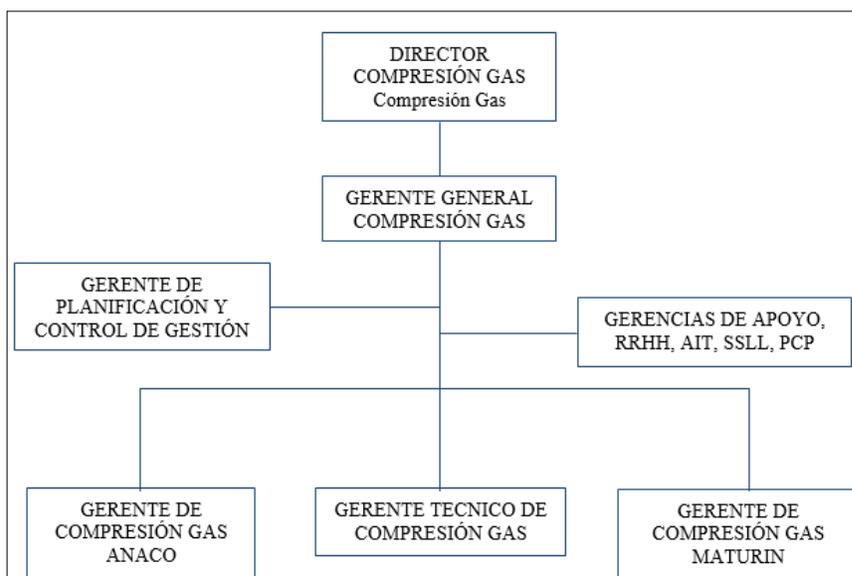


Figura 1.2. Organigrama de la Gerencia de PDVSA Gas
Fuente: Compresión PDVSA Gas Anaco (2016)

1.8 Superintendencia de PDVSA Compresión Gas

A continuación, en la figura 1.3, se presenta el Organigrama de la Superintendencia de PDVSA Gas.

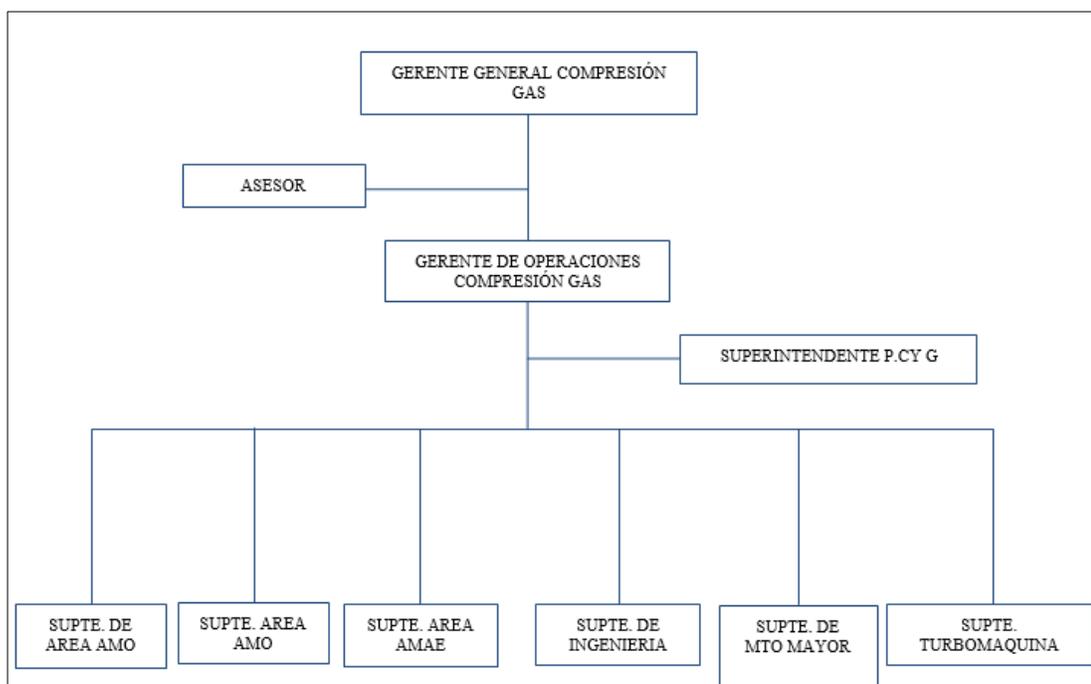


Figura 1.3. Organigrama de la Superintendencia de PDVSA Gas
Fuente: Compresión PDVSA Gas Anaco (2016)

CAPITULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1 Antecedentes de la Investigación

Agostini, D. (2013). "*Evaluación del sistema de mantenimiento de la superintendencia de mantenimiento operacional de PDVSA producción gas, área mayor Anaco este (Ama Este), basado en la Norma COVENIN 2500-93*". Esta investigación tuvo como objetivo principal la evaluación del sistema de mantenimiento de la superintendencia de mantenimiento operacional de PDVSA Gas, área mayor Anaco este, con basamento en la COVENIN 2500-93. La investigación fue de tipo descriptiva con diseño de campo. Para lograr el objetivo planteado se describió el sistema de mantenimiento donde se detectaron las desviaciones que presentaba, se identificaron las variables que afectaban la gestión de mantenimiento, las que fueron sujetas a un estudio mediante la metodología análisis estructural donde se visualizó las variables que afectaban el desempeño del sistema de mantenimiento, se identificaron las causas que generaban la deficiencia mediante la metodología análisis causa efecto, las cuales fueron jerarquizadas por la regla de pareto. Se analizó el entorno interno y externo del sistema donde se identificaron las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, estos fueron considerados en la aplicación de la matriz FODA permitiendo plantear estrategias para los procesos en la gestión de mantenimiento, se elaboró un plan estratégico para mitigar las deficiencias encontradas en la evaluación donde se propuso la codificación de los equipos, la elaboración de planes de mantenimiento, la gestión de avisos y ordenes de mantenimiento para ejercer control de gestión de mantenimiento.

Dicho trabajo de grado antes mencionado sirvió de apoyo en la realización de diagrama causa efecto para diagnosticar el sistema de gestión de mantenimiento de la planta y para obtener información en cuanto historiales de

fallas, tiempos de paradas entre otros, los cuales sufre la PCMR al presentarse ciertos inconvenientes operacionales.

Briceño, J. (2013). *“Propuesta de mejoras a la gestión de mantenimiento de la flota de camionetas pick up de la dirección de conservación y mantenimiento del parque automotor y sistemas de comunicación de la alcaldía del Municipio Freites”*. El presente trabajo de grado se centra en proponer mejoras a la gestión de mantenimiento de la flota de camionetas pick up de la Dirección de Conservación y Mantenimiento del parque Automotor y Sistemas de Comunicación de la Alcaldía del Municipio Freites. Para el logro de este objetivo, se procedió inicialmente al diagnóstico de la situación actual de la gestión de mantenimiento a través de la aplicación de la norma COVENIN 2500-93, determinando así las áreas graves de la institución, entre ellas: organización de la empresa, organización de mantenimiento, mantenimiento correctivo, mantenimiento por avería, apoyo logístico y recursos. Seguidamente se determinaron los parámetros de mantenimiento fundamentales a través de las herramientas de Weibull y Gumbell, obteniendo niveles de Confiabilidad, Mantenibilidad y Disponibilidad muy por debajo de los estándares que la organización requiere. Posteriormente se estudiaron las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas para traducir las estrategias en programas y tácticas, que en conjunto con los registros de fallas y las encuestas al personal responsable del mantenimiento fortalezcan la gestión de mantenimiento. En función de las evaluaciones y las herramientas aplicadas se realizaron las mejoras necesarias para cada área de estudio de la gestión de mantenimiento actual y la determinación de la factibilidad económica mediante la aplicación del análisis costo-beneficio obteniéndose un costo total de inversión de 4.475.050 BsF, así como todos los beneficios a los que se contribuyen con su implementación en la organización.

Del trabajo de grado descrito se tomará como referencia la realización de diagnósticos al sistema de mantenimiento, que sirvió de guía para la realización

del diagnóstico de la situación actual de la PCMR. Ya que el diagnóstico del presente trabajo de grado el diagnóstico se realiza por medio de la norma COVENIN 2500-93.

Moreno, G. (2009). *“Diseño de un plan de mantenimiento de una flota de tracto-camiones en base a los requerimientos en su contexto operacional”*. El objetivo principal de este trabajo es diseñar las estrategias de un plan de mantenimiento de una flota de tracto-camiones bajo los requerimientos en su contexto operacional, para lograr este objetivo se realizó un diagnóstico de la situación actual de los sub-sistemas de los tracto-camiones, verificando su estado y su comportamiento durante su operación. Luego se aplicó la técnica de Análisis de Criticidad bajo la metodología de EQUICRIT, determinando el sistema del tracto-camión más crítico. Seguidamente se aplicó la filosofía de mantenimiento Centrado en Confiabilidad junto con el análisis FODA, para crear un plan de mantenimiento aplicable al sistema más crítico. Finalmente se realizó un análisis de los resultados obtenidos y con ello conclusiones y recomendaciones, para mejorar las condiciones actuales del sub-sistema. El análisis de MCC al sistema más crítico de los tracto-camiones permitió que las actividades no planificadas bajo las cuales se realizaban las labores de mantenimiento, pasaran a ser actividades totalmente planificadas con un 76% de actividades preventivas y un 24% de actividades correctivas. El beneficio que aportó el siguiente trabajo fue eliminar las actividades preventivas innecesarias que se venían realizando en el frente de transporte Oriente e implementar el nuevo plan de mantenimiento basado en la tecnología del MCC.

De dicho trabajo se tomaron en cuenta la definición del contexto operacional de la flota de tractocamiones, lo cual sirvió de apoyo para la descripción del contexto operacional de la PCMR.

Tillero, E. (2009). *“Elaboración de un plan de mantenimiento basado en la filosofía actual que más se adapte al taladro de servicios a pozos: H-643”*. El objetivo primordial de este trabajo es elaborar un plan de mantenimiento basado

en la filosofía actual que más se adapte al taladro de servicios a pozos H-643, pertenecientes a PDVSA en el Distrito San Tomé, a fin de aplicar una solución eficaz ante su problemática actual. Para alcanzar este objetivo propuesto, primeramente, se identificó el contexto operacional del taladro, recopilando información referente a sus características y funcionamiento. Continuadamente se utilizó la Matriz de Criticidad ABC para identificar los equipos críticos. Seguidamente se procedió a utilizar la filosofía que más se ajustara al contexto operacional de la Superintendencia de Mantenimiento y Logística de Taladros evaluándose las siguientes: Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (MCC), Mantenimiento Productivo Total (TPM), Mantenimiento de Clase Mundial (MCM), cuya aplicación permitió elaborar un plan estratégico de mantenimiento para los equipos críticos del Taladro H-643; en función a este plan, se realizó un estudio económico a fin de constatar la rentabilidad y factibilidad de las actividades propuestas. Los resultados obtenidos, arrojaron una seria de conclusiones entre las cuales se destacan: La propuesta de una herramienta para seleccionar de manera objetiva la filosofía de mantenimiento que más se adapte a una organización en función de su contexto situacional y el diseño de un plan de mantenimiento para los equipos con criticidad A, el cual consta de ciento veinticinco (125) tareas, presentando un 78,4% de actividades preventivas y 21,6% de actividades correctivas.

Del trabajo descrito anteriormente se tomó en cuenta lo referente a el Mantenimiento de clase mundial, y su herramienta SAP PM, para el desarrollo del Diseño de Gestión de Mantenimiento para la PCMR.

Matos, T., y Torres, J. (2004). *“Diseño e implementación de programas de mantenimiento usando técnicas de confiabilidad operacional mediante la aplicación del SAP”*. Enmarcado dentro de los alcances del proyecto de SAP PM de la Gerencia Corporativa de Logística de PDVSA, bajo los lineamientos de la teoría del mantenimiento centrado en confiabilidad y en la búsqueda de las mejores prácticas se adoptó una técnica para la generación y/o adecuación de

programas de mantenimiento preventivo de los equipos críticos del edificio PDVSA La Campiña, punto de piloto del proyecto. Dicha técnica se enfoca en jerarquizar mediante la ONU análisis de criticidad de los equipos de la edificación según su impacto sobre las actividades laborales, la higiene el ambiente, la seguridad y los costos de mantenimiento; esto permitirá con el apoyo de los criterios de mantenimiento centrado en la confiabilidad (MCC) generar los programas de mantenimiento preventivo, minimizar la ocurrencia de las fallas, estos programas se aplicaron mediante el soporte del sistema SAP R/3, que permite integrar todos los aspectos de mantenimiento, materiales y costos involucrados en la gestión de mantenimiento. Siendo este trabajo la reseña de la implantación del modelo de gestión propuesto.

De dicho trabajo se observó el manejo del SAP como herramienta para programas de mantenimiento, los distintos aportes que brinda el SAP al área de mantenimiento, y sirvió para la definición de términos basados en la confiabilidad.

2.2 Bases Teóricas

Según Arias, F. (2006): “implican un desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adaptado, para sustentar o explicar el problema planteado”. (p.107). De acuerdo a lo antes mencionado las bases teóricas son las definiciones y conceptos sobre temas y en esta oportunidad son mostradas a continuación la serie de definiciones, que crea la familiarización con los términos más importantes para una mayor comprensión del trabajo presente.

2.2.1 Mantenimiento

Según el Manual de PDVSA MM-01-01-01(2005): “es una combinación de todas las acciones técnicas y administrativas, que pretenden retener o restaurar un

activo en un estado en el que pueda ejecutar una(s) función(es) requerida(s)". (p.15). De acuerdo con lo antes mencionado el mantenimiento es el acoplamiento de todas las acciones técnicas y administrativas que lleva como finalidad reparar o regenerar el elemento utilizado en las operaciones para que pueda cumplir con la actividad que le compete.

2.2.2 Tipos de Mantenimiento

En efecto a lo mencionado a continuación, existen cinco (5) tipos de mantenimiento responsables del buen funcionamiento de los equipos en operación. Los cuales son de utilidad extremadamente importante, ya que por medio de ellos además de corregir fallas y solucionar problemas operacionales se puede llegar a disminuir la aparición de estos problemas.

2.2.2.1 Mantenimiento Correctivo

El Manual de PDVSA MM-01-01-01 (op.cit.), señala que:

Es un conjunto de actividades que se llevan a cabo después de haber reconocido la existencia de una falla, con el fin de devolver al activo a una condición de funcionamiento en el que pueda ejecutar una(s) función(es) requerida(s) y de acuerdo con los estándares establecidos.(p.15).

2.2.2.2 Mantenimiento Mayor

Según el Manual de PDVSA MM-01-01-01(op.cit.): “es el mantenimiento preventivo o correctivo que se ejecuta a una o varias instalaciones o sistemas, para restablecer y conservar sus condiciones operacionales que impliquen parada del equipo”. (p.15).

2.2.2.3 Mantenimiento Ordinario

Según el Manual de PDVSA MM-01-01-01(op.cit.): “es el conjunto de actividades del mantenimiento preventivo y correctivo (reemplazo parcial o mantenimiento menor), con el fin de mantener los activos en condiciones operacionales, durante el tiempo establecido para su depreciación ordinaria”. (p.15).

2.2.2.4 Mantenimiento Predictivo

El Manual de PDVSA MM-01-01-01(op.cit.), establece que:

Es un conjunto de acciones y tareas que tiene la finalidad de obtener información para el diagnóstico y detección de fallas potenciales que permitan tomar acción antes de la pérdida de la función del activo. Este tipo de mantenimiento se basa en el monitoreo de las variables indicadoras del deterioro de la condición del activo. También es conocido como mantenimiento preventivo basado en condición. (p.15).

2.2.2.5 Mantenimiento Preventivo

Según el Manual de PDVSA MM-01-01-01(op.cit.): “es un conjunto de actividades predeterminadas, planificadas y programadas, cuyo fin es evitar la ocurrencia de una falla en un activo tangible o intangible”. (p.16).

2.2.3 Objetivo del Mantenimiento

La Norma COVENIN 3049 (1993), establece que: “es mantener un SP en forma adecuada de manera que pueda cumplir su misión, para lograr una producción esperada en empresas de producción y una calidad de servicios exigida, en empresas de servicio, a un costo óptimo”. (p.01). Es decir; es lograr tener un sistema operativo en condiciones sujetas a lograr la finalidad del mismo,

para así obtener los mejores resultados en cuanto a producción y calidad de servicio a un mejor costo.

2.2.4 Gestión de Mantenimiento

Según el Manual de PDVSA MM-01-01-01(op.cit.): “es la administración sistemática enmarcada en filosofías, métodos y procesos de trabajo para planificar, organizar, dirigir, coordinar, controlar y optimizar el uso de los activos en su ciclo de vida de manera responsable y segura”.(p.13). Siguiendo lo antes descrito tenemos que la gestión de mantenimiento es la parte organizada, planificada de forma sistemática, siguiendo métodos y filosofías para un mejor mantenimiento.

2.2.5 Criterios de Calificación del Sistema de Mantenimiento

En la tabla 3.2, se detallan los criterios de calificación de los sistemas de mantenimiento, según la norma COVENIN 2500-93, las cuales fueron extraídos del manual práctico de gestión de mantenimiento elaborado por Zambrano, S., y Leal, S.

Tabla 3.2. Criterios de Calificación

Puntuación	Situación
$0 < P \leq 40\%$	deficiente
$40\% < P \leq 60\%$	regular
$60\% < P \leq 80\%$	aceptable
$80\% < P \leq 90\%$	bueno
$90\% < P \leq 100\%$	excelente

Fuente: Zambrano, S., y Leal, S. (Manual práctico de gestión de mantenimiento)

Por lo anteriormente mencionado estos criterios se utilizaron para comparar los resultados arrojados de la evaluación realizada la sistema de gestión de mantenimiento de la PCMR, a través de la norma COVENIN 2500-93, en lo que respecta la diagnostico del sistema de gestión de mantenimiento de la misma.

2.2.6 Mantenibilidad (M)

Según el Manual de PDVSA MM-01-01-01(op.cit.): “es la probabilidad de que un activo pueda ser restaurado a condiciones normales de operación dentro de un periodo de tiempo dado, cuando su mantenimiento ha sido realizado de acuerdo a procedimientos preestablecidos”. (p.16). De acuerdo con lo antes mencionado la mantenibilidad es la posibilidad de que un elemento sea reparado bajo un ambiente normal de operaciones sin que surjan imprevistos que extiendan el tiempo de la operación.

2.2.7 Confiabilidad (C)

Según el Manual de PDVSA MM-01-01-01 (op.cit.):“es la probabilidad de que un activo cumpla una función específica (no falle) bajo condiciones de operación determinadas en un periodo de tiempo específico”. (p.8). En efecto se tiene que la confiabilidad es la posibilidad de que los activos cumplan con sus actividades en el tiempo establecido y sin sufrir interrupciones

2.2.8 Activo

Según el Manual de PDVSA MM-01-01-01 (op.cit.): “es un elemento tangible o intangible, capitalizable en un ciclo de vida establecido, que cumple una función en un proceso productivo y está sujeto a acciones de mantenimiento”. (p.6). Con todo lo mencionado anteriormente se dice que un activo, es un elemento que involucrado en las operaciones al pasar un tiempo determinado se convertirá en capital.

2.2.9 Plantas Compresoras

Según Soto, C. (s.f.), señala que:

Son aquellas instalaciones industriales donde el gas, proveniente de las estaciones de flujo que son alimentadas por pozos petrolíferos, es comprimido para diversos usos, tales como la extracción de sus derivados, (propano, metano, entre otros) y para enviar nuevamente a los pozos. (p.3).

Con todo lo anterior establecido, las plantas compresoras de gas están compuestas por varios equipos que son operados por personal capacitado para el desarrollo de su funcionamiento. Lo cual involucra una serie de actividades coordinadas y establecidas por manuales, diagramas entre otros.

2.2.10 Función de las Plantas Compresoras

Según Soto, C. (op.cit): “se encarga de almacenar aire o cualquier otro gas comprimiéndolo o envasándolo en un recipiente a una presión absoluta mayor a la del ambiente”. (p.6). En relación a lo antes mencionado la función de las plantas compresoras es comprimir el gas cambiándole la presión original.

2.2.11 Unidades moto-compresoras

Britannica (s.f.), señala que: “es un compresor y motor que forman un solo cuerpo”. (s.p). Una unidad moto-compresora es un motor a combustión interna acoplado a un compresor o cilindros compresores. En relación con lo antes mencionado tenemos que la unidad moto-compresora no es más que una máquina integrada por un conjunto de elementos con un objetivo en común. En la figura 2.1, se ilustra una unidad moto-compresora.



Figura 2.1.Unidad Moto-Compresora o Moto-Compresor de la PCMR
Fuente:El autor

2.2.12 Motor

Según Moreno, A. (2015): “es una máquina que transforma la energía la energía química presente en los combustibles en energía mecánica disponible en su eje de salida”. (p.15). De acuerdo a lo antes descrito, un motor transforma la energía necesaria para posteriormente realizar un trabajo.

2.2.13 Compresor

Cambiasso G., y Medrano D. (2004), señalan que:

Es una máquina de fluido que está construida para aumentar la presión y desplazar cierto tipo de fluidos llamados compresibles, tal como gases y los vapores. Esto se realiza a través de un intercambio de energía entre la máquina y el fluido en el cual el trabajo ejercido por el compresor es transferido a la sustancia que pasa por él convirtiéndose en energía de flujo, aumentando su presión y energía cinética impulsándola a fluir. (p.1).

Con lo establecido se puede decir que los compresores son máquinas que trabajan con fluidos a los cuales les aporta la energía que ella posee y de ese modo transformar las características o propiedades del fluido.

2.2.14 Gas Natural

Según el Manual de PDVSA MM-01-01-01 (op.cit.), el gas natural: “es una mezcla de compuestos de hidrógeno y carbono y pequeñas cantidades de compuestos no hidrocarburos en fase gaseosa o en solución con el petróleo crudo que hay en los yacimientos”. De acuerdo a lo establecido el gas natural es una sustancia compuesta por varios elementos combinados para la composición total del mismo.

2.2.15 Falla

Según el Manual de PDVSA MM-01-01-01 (op.cit.):

Es el evento tras el cual un activo no es capaz de cumplir con los requerimientos funcionales previstos en la operación del mismo. La misma puede implicar desde la disminución de la capacidad operativa del activo hasta la pérdida por completo de la función o funciones. (p.11).

En efecto a lo establecido anteriormente se puede decir que una falla es un imprevisto que interfiere en el funcionamiento normal de los elementos involucrados en las operaciones.

2.2.16 Contexto Operacional

Según el Manual de PDVSA MM-01-01-01 (op.cit.):

Es el conjunto de circunstancias que condicionan la operación de un equipo o sistema, están definidas como: localidad, ambiente, fluido de servicio, parámetros de operación, lineamientos ambientales, de seguridad y producción, calidad y disponibilidad de los insumos requeridos, configuración de trabajo, flexibilidad operacional, redundancia, alarmas, monitoreo de primera línea y otros. (p.9).

De acuerdo a lo descrito el contexto operacional no es más que todos los elementos que componen el ambiente donde se desarrollan las actividades conjuntamente con las normativas para el desarrollo de actividades que llevan al cumplimiento de las operaciones.

2.2.17 Equipo Natural de Trabajo (ENT)

Según el Manual de PDVSA MM-01-01-01 (op.cit.):

Es un equipo multidisciplinario constituido por especialistas o actores de diferentes disciplinas que tienen como objetivo guiar la implementación de estrategias de mantenimiento y confiabilidad, la sincronización de actividades, el establecimiento de planes integrales de acción y la optimización de los costos de producción y mantenimiento en la organización. Entre los actores o especialistas que pueden conformar el ENT se encuentran: custodios de instalaciones, planificador, programador, ejecutor, ente técnico, entre otros. (p.10).

Con todo lo antes establecido, el ENT es un conjunto de personal especializado en distintas disciplinas que llevan como responsabilidad lograr instalar y utilizar estrategias de mantenimiento y confiabilidad. De manera de aportar mejores resultados en la gestión para así lograr optimizar los costos de producción, mejor coordinación de actividades entre otros aspectos.

2.2.18 SAP

Según el Manual de PDVSA MM-01-01-01 (op.cit.):

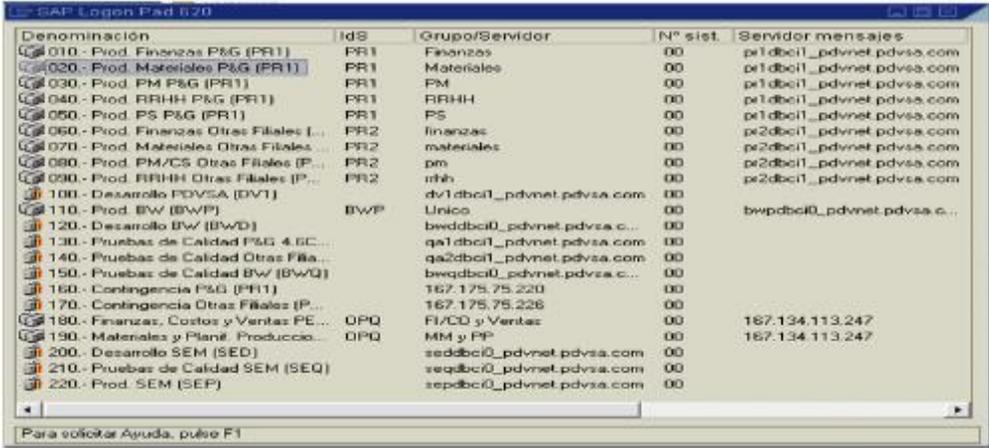
Es un sistema integrado de información y administración se soporta las actividades de la empresa, su nombre representa las siglas del fabricante del programa: Sistemas Aplicaciones y Productos. Ha sido diseñado y construido, formando una sola unidad, comporte un único repositorio de datos, y permite la integración de diferentes funciones del negocio. Es un sistema a

tiempo real en línea, modular, basado en la arquitectura cliente servidor.

Es decir el SAP es una herramienta utilizada a nivel mundial que soporta una diversidad de información de forma organizada, y que genera órdenes y aporta soluciones a problemas operacionales y administrativos dentro de las empresas y organizaciones. En la figura 3.1 se muestra la pantalla de acceso a SAP.

2.2.19 Pantalla de Acceso al SAP

En la figura 2.2, se muestra la pantalla inicial de acceso al SAP donde se pueden visualizar las distintas versiones del SAP.



Denominación	IdS	Grupo/Servidor	N° sist.	Servidor mensajes
010.- Prod. Finanzas P&G (PR1)	PR1	Finanzas	00	pe1dbci1_pdvnet.pdvsa.com
020.- Prod. Materiales P&G (PR1)	PR1	Materiales	00	pe1dbci1_pdvnet.pdvsa.com
030.- Prod. PM P&G (PR1)	PR1	PM	00	pe1dbci1_pdvnet.pdvsa.com
040.- Prod. RRHH P&G (PR1)	PR1	RRHH	00	pe1dbci1_pdvnet.pdvsa.com
050.- Prod. PS P&G (PR1)	PR1	PS	00	pe1dbci1_pdvnet.pdvsa.com
060.- Prod. Finanzas Otras Filiales (...)	PR2	finanzas	00	pe2dbci1_pdvnet.pdvsa.com
070.- Prod. Materiales Otras Filiales (...)	PR2	materiales	00	pe2dbci1_pdvnet.pdvsa.com
080.- Prod. PM/CS Otras Filiales (P...	PR2	pm	00	pe2dbci1_pdvnet.pdvsa.com
090.- Prod. RRHH Otras Filiales (P...	PR2	rrhh	00	pe2dbci1_pdvnet.pdvsa.com
100.- Desarrollo PDVSA (DVT)		dv1dbci1_pdvnet.pdvsa.com	00	
110.- Prod. BW (BWP)	BWP	Unico	00	bwpdbci0_pdvnet.pdvsa.c...
120.- Desarrollo BW (BWD)		bwddbci0_pdvnet.pdvsa.c...	00	
130.- Pruebas de Calidad P&G 4.GC...		qa1dbci1_pdvnet.pdvsa.com	00	
140.- Pruebas de Calidad Otras Fila...		qa2dbci1_pdvnet.pdvsa.com	00	
150.- Pruebas de Calidad BW (BWQ)		bwqdbci0_pdvnet.pdvsa.c...	00	
160.- Contingencia P&G (PR1)		167.175.75.226	00	
170.- Contingencia Otras Filiales (P...		167.175.75.226	00	
180.- Finanzas, Costos y Ventas FE...	OPQ	FI/CO y Ventas	00	167.134.113.247
190.- Materiales y Planif. Produccio...	OPQ	MM y PP	00	167.134.113.247
200.- Desarrollo SEM (SED)		seddbci0_pdvnet.pdvsa.com	00	
210.- Pruebas de Calidad SEM (SEQ)		seqdbci0_pdvnet.pdvsa.com	00	
220.- Prod. SEM (SEP)		sepdbci0_pdvnet.pdvsa.com	00	

Figura 2.2. Pantalla de Acceso al SAP

Fuente: Compresión PDVSA (2007)

2.2.20 Objetivos del SAP

Según Deyan D., y Otros (2007), los objetivos del SAP son los siguientes:

- Satisfacción de la clientela.
- Realización de beneficios.
- Crecimiento.
- Satisfacción de los empleados. (p.1).

Por lo antes mencionado se nota que los objetivos del SAP se inclinan hacia una satisfacción completa del cliente por sus beneficios, y por ser un sistema en continua evolución.

2.2.21 Características del SAP

Según Balza L., y Otros (s.f.), las características del SAP son las siguientes:

- Información “on-line”.
- Jerarquía de la información.
- Integración. (p.1).

De acuerdo a lo mencionado anteriormente el SAP posee características precisas que da a entender que es sistema de un gran soporte, rápido y completo.

2.2.22 SAP PM

Según Piñango, A. (2011), en SAPP-PM-V0-Manual-CAP-00:

Es una aplicación integrada con los otros módulos del SAP R/3 (logística, contabilidad de costos, recursos humanos, gerencia de activos) que cubre todas las actividades del área del mantenimiento, dando su aporte en la planificación y ejecución de la gestión con énfasis en la disponibilidad de equipos, costos y aseguramiento del personal. (p.7).

En efecto a lo mencionado anteriormente el SAP PM, no es más que un módulo integrado por otros de la aplicación SAP R/3, que brinda mejoras de automatización a la gestión de mantenimiento dentro de una empresa.

2.2.23 Estructura del SAP PM

PDVSA Gas, tiene de forma clara los elementos del SAP PM, y todo lo que el involucra relacionado y adaptado a la organización en sus gerencias que se utilizan el sistema en este módulo entre ellos, esta su estructura que se muestra a continuación en la figura 2.3.

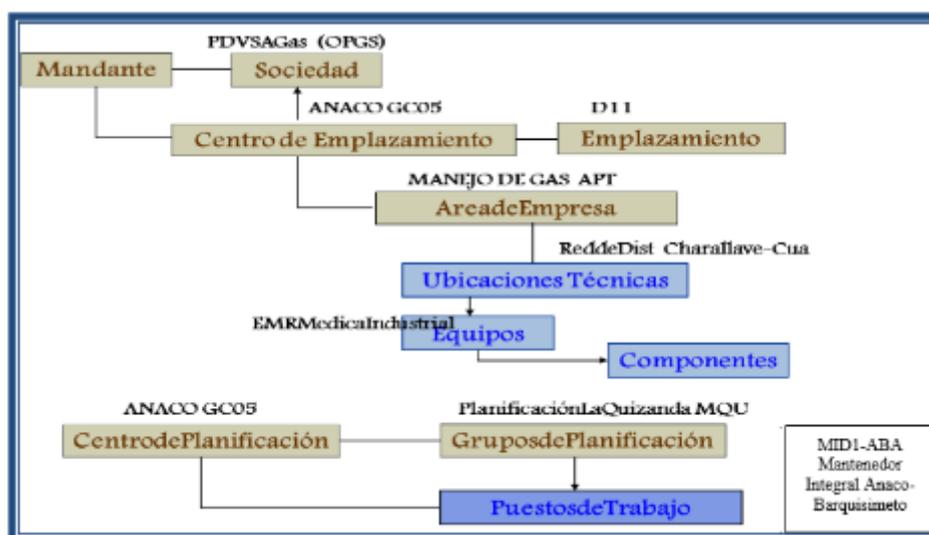


Figura 2.3. Estructura del SAP PM

Fuente: PDVSA Gas (2006)

De la figura 2.3, se definen a continuación los principales elementos de la estructura del SAP PM, en la tabla 2.1.

Tabla 2.1. Elementos Principales de la Estructura del SAP PM

ELEMENTOS	DEFINICIÓN
Centro de Planificación	Es una unidad organizacional donde se planifican los requerimientos de mantenimiento. En estos, son planificadas y preparadas las ordenes de mantenimiento.
Grupo de Planificación	Organización responsable de planificar los trabajos de mantenimiento dentro de un centro de planificación.
Equipo	Se refiere a todos los recursos de producción (bombas., motores, etc.); maquinarias, recursos de verificación y medición, medios auxiliares de fabricación, medios de transporte, edificios, terrenos, entre otros
Ubicación técnica	Jerarquía que describe el espacio físico que ocupan las instalaciones de un ISED (Conjunto de Infraestructura, Sistemas, Equipos y Dispositivos). Ejemplos: Turbinas, Torres, Líneas de Producción, etc. Hasta el lugar físico donde se encuentra instalado el equipo.

Fuente: El autor

2.2.24 Terminología Básica del SAP PM

Al utilizar el sistema de gestión de mantenimiento basado en SAP PM, para realizar las operaciones ciertos términos serán cambiados. Y a continuación en la tabla 2.2, se visualiza el cambio de términos.

Tabla 2.2. Terminología Básica del SAP PM

ACTUAL PDVSA	SAP-PM
Falla	Avería
Reporte / Solicitud de trabajo	Aviso
Autorizar ejecución	Dar de Alta/Liberar
Protocolo / Modelo de trabajo	Hoja de ruta
Equipo e instalación	Objeto técnico
Artesanía / Cuadrilla de trabajo	Puesto de trabajo
Número del equipo	Posición del equipo
Frecuencia del mantenimiento	Estrategia de mantenimiento
Reglas de programación para tareas de mantenimiento preventivo	Parámetros de programación

Fuente:El autor

2.2.25 Funcionabilidad Terminología. Funcionabilidad PM Objetos Técnicos

La funcionabilidad técnica del SAP PM utiliza una serie de objetos que son definidos a continuación en la tabla 2.3.

Tabla 2.3. Objetos Técnicos de la Funcionabilidad del SAP PM

TÉRMINOS	DEFINICIÓN
Objeto técnico	Término utilizado, en data maestra, para denominar: equipo, centro, centro de emplazamiento, área de empresa, hoja de ruta, ubicación técnica.
Ubicación técnica	Jerarquía que describe el espacio físico que ocupan las instalaciones de ISED (Infraestructura, Sistemas, Equipos y Dispositivos). Ejemplos: Edificios, Torres, Turbinas, Líneas de producción, entre otros. Hasta el lugar físico donde se encuentran instalados los equipos.
Equipo	Se refiere a los recursos de producción (Bombas, Motores; entre otros.); Maquinaria, Recurso de verificación y medición, Medios auxiliares de Fabricación, Medios de transporte, Edificios, Terrenos, entre otros.
Medio Auxiliar de Fabricación (MAF)	Vienen a ser los equipos (Grúas, Tornos, Fresas) y/o materia prima que se utiliza para apoyar las actividades de mantenimiento.
Maestro de clases	Consisten en las tablas de datos donde están definidas las clases.
Características	Son las propiedades o carácter distintivo que permiten describir los equipos. Ejemplos: formato, unidad de medidas, valores predeterminados.
Maestro de características	Se refiere a la tabla de datos donde están definidas las características
Punto de medida	Consisten en sitios físicos o lógicos donde se requiere tomar una condición, por ejemplo medir la temperatura de salida de un compresor
Lista de materiales de mantenimiento	Estructura un equipo, una ubicación técnica, o un material según las necesidades del mantenimiento en lo tocante a las estructura y a las piezas de recambio asignadas al mismo.

Fuente:El autor

2.2.26 Funcionabilidad PM-Puestos de Trabajo

La funcionabilidad de los puestos de trabajo también posee su terminología la cual se define a continuación en la tabla 2.4.

Tabla 2.4. Términos de la Funcionabilidad PM-Puestos de Trabajo

TÉRMINO	DEFINICIÓN
Puesto de trabajo	Recursos que ejecutan los trabajos de mantenimiento
Capacidad de Puesto de Trabajo	Indica las horas hombre que se pueden utilizar en un puesto de trabajo.

Fuente: El autor

2.2.27 Funcionabilidad PM-Gestión de Órdenes

La funcionabilidad de la gestión SAP PM también posee su terminología la cual se define a continuación, en la tabla 2.5.

Tabla 2.5. Términos de la Funcionabilidad PM-Gestión de Órdenes

TÉRMINO	DEFINICIÓN
Avería	Término en SAP para denominar una falla.
Aviso	Con este término SAP denomina lo que actualmente se conoce como reporte
Aviso de Actividad	Un aviso de actividad se utiliza para registrar las acciones de mantenimiento que se hayan llevado a cabo en algún ISED (Infraestructura, Sistemas, Equipos y Dispositivos) para regresarlos a sus condiciones ideales. Es decir, es un reporte de acciones de mantenimiento realizadas. El aviso de actividad es el documento central para almacenar los datos de una orden de mantenimiento terminada.
Orden de Mantenimiento	Es el elemento operativo integrador. Usada para planear y llevar a cabo los trabajos de mantenimiento.
Aviso de Avería	Es el documento utilizado para describir alguna falla en algún ISED (Infraestructura, Sistemas, Equipos y Dispositivos), el cual afecta su funcionabilidad en algunos aspectos. Como regla general un aviso de avería requiere que mantenimiento realice una serie de actividades para restaurarle la condición de operación al ISED.
Cierre de Aviso	Consiste en dar por terminado el aviso de avería. Los avisos se pueden cerrar sin originar una orden, bien sea porque se tomó alguna acción que fue suficiente o porque se confirmó la avería; igualmente se cierran cuando se culminan las acciones contempladas en la orden.
Cierre Comercial	Es el cierre financiero que se le ejecuta a la orden de mantenimiento, después del cual no se aceptan más cargos
Cierre Técnico	Viene a ser el cierre físico que se le ejecuta a la orden de mantenimiento, después del cual no acepta más actividades.
Dar de Alta	Liberar/autorizar la ejecución de una orden, activar el sistema para que se proceda con los trámites de adquisición de recursos (Servicios, Materiales, entre otros).
Notificación	Término utilizado para denominar un reporte de actividades.
Liquidación	Se entiende por liquidación, de la orden de mantenimiento, cuando se distribuyen los cargos que ella originó, al centro de costos correspondiente.

Fuente: El autor

2.2.28 Funcionabilidad PM-Planes de Mantenimiento

El SAP PM maneja una serie de términos para la elaboración de planes de mantenimiento; los cuales son definidos en la tabla 2.6, que se muestra a la brevedad.

Tabla 2.6. Términos de la Funcionabilidad PM-Planes de Mantenimiento

TÉRMINO	DEFINICIÓN
Posición	Las posiciones de mantenimiento sirven para agrupar actividades y recursos (hojas de ruta) asociados a objetos técnicos. Este es un proceso exclusivo de SAP-PM. Para la creación de una posición de mantenimiento se requiere la información de hojas de rutas y objetos técnicos.
Planes	Un plan de mantenimiento describe las fechas y alcances de las actividades de mantenimiento e inspección a realizar sobre un objeto técnico y por lo tanto podrá ser utilizado para asegurarse de que estos funcionan de manera óptima.
Estrategias	Las estrategias de mantenimiento son una facilidad o herramienta indispensable en SAP-R/3 Para establecer los períodos de tiempo en la emisión de órdenes de mantenimiento dentro de un plan de mantenimiento preventivo.
Hojas de Ruta	Las hojas de ruta de mantenimiento, conocidas también como protocolo, modelo de trabajo, describen una secuencia de actividades de mantenimiento individuales que han de ejecutarse continuamente al mismo equipo o sistema, en una empresa. Se utilizan para estandarizar estos procesos operacionales periódicos, para planificarlos en formas más efectivas y para, con su ayuda, crear órdenes y planes de mantenimiento con mayor rapidez.
Llamada de Mantenimiento	Una llamada de mantenimiento tiene el mismo significado que activación de una orden de mantenimiento de un plan.
Paquete	Una necesidad del mantenimiento preventivo es el contar con ciclos, frecuencias o períodos determinados en los cuales se debe realizar el mantenimiento preventivo a un objeto técnico. Los paquetes de mantenimiento son una herramienta en SAP-R/3 que permite determinar la duración de los períodos del ciclo por tiempo o por desempeño para las actividades de mantenimiento.

Fuente: El autor

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Investigación

Según Arias, F. (op.cit.), la investigación descriptiva:“consiste en la caracterización de un hecho o fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento”. (p.24). El tipo de investigación que se utilizó en el presente trabajo fue de tipo descriptiva; ya que en el mismo se observó, inspecciono y caracterizaron las actividades inherentes al sistema en SAP PM asociado con el departamento de mantenimiento de PCMR, perteneciente a la gerencia de compresión Gas Anaco.

3.2 Diseño de la Investigación

Según Arias, F. (op.cit.), la investigación de campo:

Es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental. (p.31).

El diseño de la investigación que se utilizó para el desarrollo de la investigación fue de campo; ya que, las informaciones fueron recolectadas de fuentes vivas como son los procesos realizados en la PCMR, perteneciente a la gerencia de compresión Gas Anaco.

3.3 Población

Según Arias, F. (op.cit.), define población como: “la población en términos más precisos población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación” (p.81). En este sentido la gerencia de Compresión Gas Anaco en el área A.M.O, la PCMR está integrada por una población de veintisiete (27) empleados que intervienen el proceso de operación del funcionamiento de la misma

3.4 Muestra

En cuanto al cálculo de la muestra, debido al reducido tamaño de la población se optó por tomar el total de la población como la muestra, basándose en la premisa propuesta por Arias (op.cit.), la cual establece que: “si la población, por el número de unidades que la integran, resulta accesible en su totalidad, no será necesario extraer una muestra”. (p.82). . En la tabla 3.1, a continuación, se muestra detalladamente el personal que opera en la planta.

Tabla 3.1. Empleados de PCMR

EMPLEADOS INVOLUCRADOS EN LAS OPERACIONES DE LA PCMR	
Cargo	Cantidad
Líder	1
Planificador	1
Supervisores de Mecánica	2
Supervisores de Instrumentación	2
Supervisor de Apoyo Operacional	1
Supervisor de Electricidad	1
Mecánicos	6
Instrumentistas	6
Técnicos de Apoyo Operacional	5
Electricistas	2
Total	27

Fuente:El autor

3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para la realización de este trabajo se recolectó una serie de información concerniente de gestión de mantenimiento, y así se construyó la base necesaria para proponer el sistema de gestión de mantenimiento de la Planta Compresora Mata-R, perteneciente al área A.M.O. Para llevar a cabo lo antes expuesto se utilizaron las siguientes técnicas:

3.5.1 Revisión Bibliográfica

Según Arias, F. (1999), define la revisión bibliográfica como: “aquella que se basa en la obtención y análisis de datos provenientes de materiales impresos u otro tipo de documentos”. (p.45). Por lo tanto, en este trabajo de investigación, la revisión se hizo durante todo el proceso de elaboración del trabajo con la ayuda de algunas tesis, libros e internet, para fortalecer la realización del marco referencial.

3.5.2 Entrevista Estructurada

Arias, F. (op.cit.), establece que la entrevista estructurada: “es la que se realiza a partir de una guía prediseñada que contiene las preguntas que serán formuladas al entrevistado”. (p.73). A través de esta técnica se llevó a cabo la auditoría interna, que permitió analizar el estado actual del sistema de gestión de mantenimiento, pudiendo detectar más a fondo las deficiencias presentadas en el mismo, a fin de estudiarlas y presentar posibles soluciones a ellas para mejorar el sistema. Para realizar la entrevista estructurada se utilizó como instrumento la guía propuesta por la norma COVENIN 2500-93, el cuestionario compuesto por las doce (12) áreas, con la totalidad de sus principios y deméritos, es decir el diagnostico se realizará basándose en los parámetros que establece la norma diagnostico el cual se realizó en el objetivo específico #2.

3.5.3 Entrevistas no Estructuradas

Según Arias, F. (op.cit), establece que:

En esta modalidad no se dispone de una guía de preguntas elaboradas previamente. Sin embargo, se orienta por unos objetivos preestablecidos, lo que permite definir el tema de la entrevista. Es por eso que el entrevistador debe poseer una gran habilidad para formular las interrogantes sin perder la coherencia. (p.74).

Estas entrevistas se aplicaron a los trabajadores de PDVSA Compresión Gas Anaco, con el fin de realizar diálogos con los operadores de los equipos que integran la PCMR, para tener un conocimiento de las actividades desempeñadas en la ejecución del mantenimiento operacional de la misma. Dichas entrevistas no constarán de un cuestionario formal, donde se formularán una serie de preguntas abiertas consideradas necesarias para adquirir la información real requerida.

3.5.4 Observación Directa

Arias, F. (op.cit), establece que: “la observación consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos”. (p.69). La observación directa se utilizó para diagnosticar el sistema de gestión de mantenimiento que es utilizado en la PCMR, y así visualizar todas las características del mismo.

3.6 Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos

En función de la información obtenida se hace necesario el uso de técnicas que permitan un correcto procesamiento de datos, a fin de cumplir con los objetivos planteados en esta investigación, entre las cuales se nombran:

3.6.1 Diagrama de Gantt

Según Hinojosa, M. (2003): “consiste en una representación gráfica sobre dos ejes; en el vertical se disponen las tareas del proyecto y en el horizontal se representa el tiempo”. (s/p). En este sentido, el diagrama de Gantt se utilizó con la finalidad de representar las diferentes etapas o fases, tareas y actividades programadas para la implementación del sistema de gestión de mantenimiento propuesto para la PCMR.

3.6.2 Diagrama de Flujo

Según Osuna, E. y Romero, Y. (s.f.): “es la representación gráfica del algoritmo de procesos. Se utiliza en disciplinas como programación, economía, procesos industriales psicología cognitiva”. (s/p). Se utilizó para describir de forma secuencial actividades que se realizan rutinariamente para ejecutar actividades de mantenimiento a los equipos de la planta involucrada en el estudio.

3.6.3 Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa)

Según Chang, R. (1991), señala que:

El diagrama causa-efecto es llamado usualmente diagrama de “Ishikawa” porque fue creado por Kaoru Ishikawa, experto en dirección de empresas en mejorar el control de la calidad; también es llamado “diagrama espina de pescado” porque su forma es similar al esqueleto de un pez: está compuesto por un recuadro (cabeza), una línea principal (columna vertebral), y cuatro (4) o más líneas que apuntan a la línea principal formando un ángulo aproximado de 70° (espinas principales. Estas últimas poseen a su vez dos o tres líneas inclinadas (espinas), y así sucesivamente (espinas menores), según sean necesarios. (p.40).

De acuerdo con lo antes mencionado, es una representación gráfica de un efecto y sus causas a través de dibujos y símbolos (ver figura 3.1). En este trabajo se utilizó para visualizar las causas y el efecto de las fallas en el sistema de gestión utilizado en la PCMR.

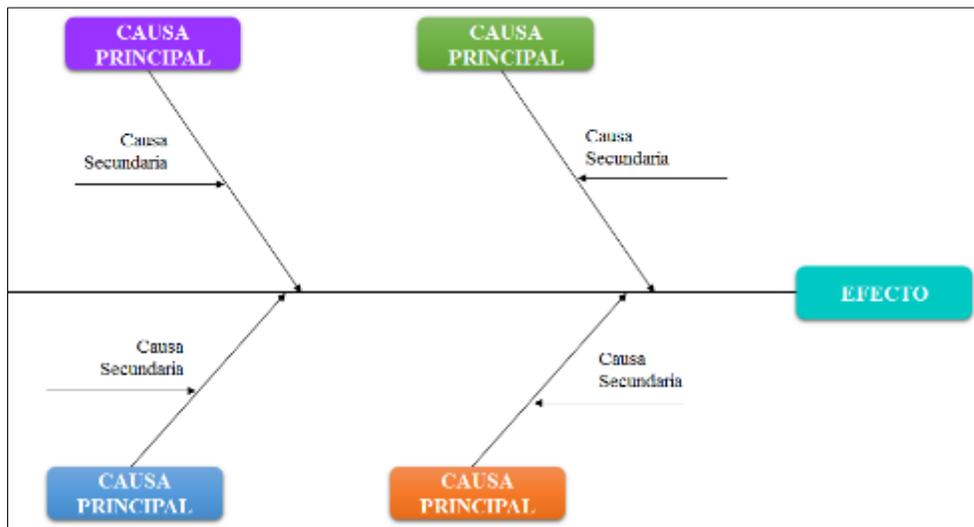


Figura 3.1. Esquema de Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa)

Fuente: El autor

3.6.4 Ficha de Especificación Técnica

Según Stefanu, Y. (2014): “es el documento donde consta la metodología y el proceso que se ha seguido para realizar un estudio social o de mercado”. (s/p). Por lo cual las fichas de especificación técnica muestran las características más sobresalientes de un elemento o persona de forma resumida. Las fichas especificación en este trabajo se utilizaron para destacar las características más importantes de Las unidades motocompresoras involucrados en el proceso de funcionamiento de plantas y de algunas actividades de mantenimiento.

3.6.5 Norma COVENIN 2500-93

Esta es una norma que sirve de instrumento para realizar evaluaciones cualitativas de distintos tipos de industrias o empresas. Esta norma fue utilizada para la realización de la evaluación de la gestión de mantenimiento actual. Lo cual sirvió de información verás para el diagnóstico del sistema de gestión de mantenimiento que actualmente funciona en la PCMR.

3.6.6 grafico circular

Según escolares.net (s.f) “nos ayuda a cuantificar cantidades relacionando estas cantidades a porcentajes”. Este grafico es utilizado en el desarrollo de la evaluación al sistema de gestión de mantenimiento de la PCMR, a través de la norma COVENIN 2500-93. Para representar el porcentaje de cumplimiento de los deméritos que contiene cada área de la norma en la PCMR.

3.6.7 Diagrama de barras

Según escolares.net (s.f) “es un tipo de grafico que permite expresar datos cuantitativos con cualitativos de manera de utilizar barras rectangulares que ayuden a expresar una situación determinada”. Es por ello que este tipo de diagrama se utilizó para representar resultados arrojados en la evaluación realizada al sistema de gestión de mantenimiento que opera en la PCMR.

3.7 Procedimiento Metodológico para la Consecución de los Objetivos

3.7.1 Descripción de Contexto Operacional de la Planta Compresora Mata-R Perteneciente al Área A.M.O.

Se desarrolló los siguientes pasos: se describieron las actividades realizadas para la funcionalidad de la planta compresora y cada uno de sus equipos que la componen conjuntamente con el personal que operan los equipos. Lo ya mencionado, se llevó a cabo por medio de visitas guiadas por personal autorizado a la PCMR, donde se observó de manera directa cómo se lleva a cabo las actividades y circunstancias bajo las cuales operan los equipos correspondientes a la funcionalidad de la PCMR. También se realizaron entrevistas no estructuradas al personal que labora en la misma, así como también se utilizó técnicas como la elaboración de fichas de especificación técnica de los equipos, diagrama de flujo, entre otras para así tener una información veraz durante el desarrollo del trabajo. A continuación, se describe el procedimiento ejecutado:

- Se elaboró un diagrama de flujo que describió el proceso que realiza la planta compresora donde se elaboró el estudio, dicho diagrama involucra el proceso de funcionalidad de la planta compresora Mata-R desde la entrada del gas natural, hasta que hace todo el recorrido de los procesos que ofrecen la compresión necesaria del gas para luego ser enviado hacia el Criogénico de San Joaquín y posterior comercialización, a continuación, se muestra la figura 3.2, de la estructura del diagrama.

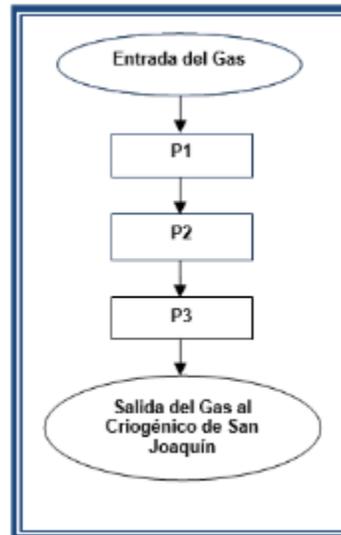


Figura 3.2. Diagrama de Flujo del Proceso de la Planta Compresora Mata-R
Fuente:El autor

- Fichas de especificaciones elaboradas que describen las características principales de los elementos que integran la PCMR para una mayor familiarización con los equipos de la misma y así facilitar el trabajo. A continuación, se presenta el modelo de las fichas que ilustran las características más elementales por medio de la tabla 3.2.

Tabla 3.2. Ficha de Especificaciones Técnica de Elementos que Integran la PCMR

		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO	
UNIDAD MOTOCOMPRESORA K-1, Fase-I, MATA-R, ÁREA AMO			
Clase:			
Tipo:			
Presión:			
Composición:			
UNIDAD MOTORA			
Marca:	Sistema de ignición:		
Modelo:	Tipo de mezcla:		
Serial:	Horas de reemplazo de aceite:		
Capacidad:	Tipo de aceite:		
Velocidad máxima:	Cantidad de aceite:		
VPH:	Ciclo de tiempo:		
Cantidad de cilindro de fuerza:	Sistema de arranque:		
UNIDAD COMPRESORA			
Marca:	Tipo de lubricación:		
Modelo:	Horas de reemplazo de aceite:		
Serial:	Capacidad de aceite:		
Capacidad:	Número de cilindros:		
Velocidad máxima:	Número de etapas:		
Tipo de lubricante:	Relación de compresión:		

Fuente:El autor

Como se puede observar la ficha técnica muestra las características más sobresalientes de las unidades moto-compresoras, así como también se muestra imágenes que ilustran las mismas que integran la PCMR.

Luego se habla de los mantenimientos que de costumbre se realizan con más frecuencia en la PCMR lo cual se detalla en una ficha técnica que resumen las

actividades con sus avances y otros aspectos y son mostradas en reuniones que se realizan en la superintendencia de mantenimiento operacional.

También se utilizaron reportes que son llamados “Reportes Vespertinos” elaborados con la información que suministran los supervisores por área de la planta donde se describe de forma breve de actividades luego de realizar los mantenimientos en los equipos de acuerdo a la necesidades correspondientes, que es enviado a la superintendencia de mantenimiento y posteriormente a la gerencia de mantenimiento para así llevar el registro de las distintas actividades diarias que se realizan en la PCMR Y consiste en un formato donde se describe el avance, alcance y otros aspectos de las actividades de mantenimiento realizadas a diario por el personal. A continuación se muestra un ejemplo del formato que se usa para el reporte vespertino. (Ver la figura 3.3).

ÁREA MAYOR OFICINA									
CAMPO:									
EQUIPO DE TRABAJO:									
PLANTA:									
SUPERVISOR:									
LOC/EQP	Actividades	Tipo Mito	Estado	H/H	Afectación	F. Inicio	F. Fin	F. Reporte	Avance

Figura 3.3. Formato de Reporte Vespertino
Fuente: PDVSA Compresión Gas Anaco (2016)

3.7.2 Diagnóstico del Sistema de Gestión de Mantenimiento de la Planta Compresora Mata-R Perteneciente al Área A.M.O.

Describe detalladamente el Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad, el cual es la filosofía en que se basa el sistema de gestión de mantenimiento utilizado en

la actualidad para así determinar el proceso que se lleva a cabo en dicha planta para la compresión del gas natural; para ello se asistieron a entrevistas con el personal de la Gerencia de mantenimiento operacional, además de consultas a personal que labora directamente en el campo de trabajo y revisión de normativas internas que involucra el sistema de gestión de mantenimiento, se utilizará diagrama Ishikawa y la norma COVENIN 2500-93 para así evaluar el sistema ya existente en la PCMR y con ello obtener las debilidades de dicho sistema, seguidamente a la utilización de la norma los datos serán presentados a través de figuras y tabulaciones para la comprensión de los mismos y además se compararon con el modelo de criterios de Sony Zambrano.

Desarrollo de un sistema de gestión de mantenimiento que satisfaga las necesidades de la planta compresora Mata-R perteneciente al área A.M.O. de la gerencia de PDVSA Gas Anaco.

Los procedimientos antes mencionados en esta etapa para el cumplimiento del objetivo respectivo se llevaron a cabo de la siguiente manera:

- Entrevistas no estructuradas al personal de la Gerencia de Mantenimiento, para así determinar aspectos importantes y claves para el desarrollo del trabajo de grado, como el saber si existe sistema de mantenimiento en que se basa el sistema de mantenimiento actual y otros aspectos inherentes al tema que sirvieron de gran apoyo en el trabajo realizado.
- Se elaboró un esquema que menciona las actividades de mantenimiento que la Gerencia realiza, para con ello comprender de mejor manera las actividades, frecuencia, recursos y responsables del mantenimiento que reciben los equipos de la planta compresora Mata-R perteneciente al área A.M.O. de la gerencia de PDVSA Gas Anaco. Lo cual se ilustra en la figura 3.4, que se muestra a continuación.

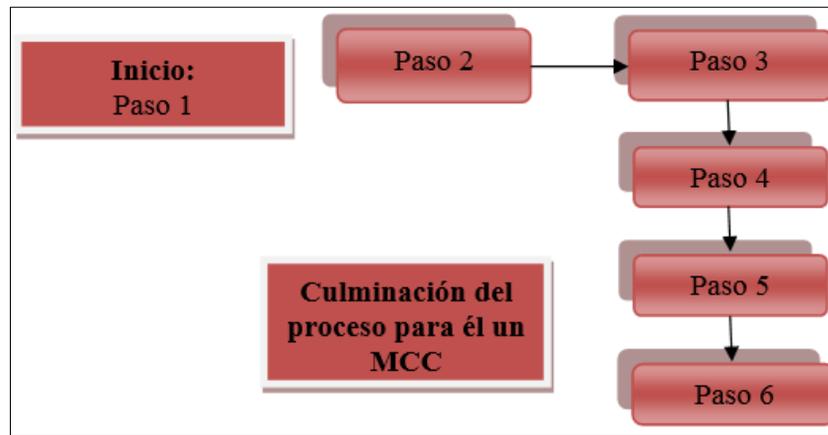


Figura 3.4. Estructura del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad
Fuente:El autor

Evaluación del sistema de gestión de mantenimiento existente en la Gerencia de Mantenimiento Operacional, para la PCMR, el cual se llevó a cabo a través de la norma COVENIN 2500-93, la cual por medio de un cuestionario bien elaborado se enfocó en los aspectos más importantes del sistema para así determinar la calidad y eficiencia del sistema de gestión utilizado. esto se elaboró realizando el cuestionario de la norma, luego se procedió a llenar la ficha evaluadora con los deméritos respectivos de los principios básicos de cada área. De allí se obtuvo una ponderación que fue comparada con el Criterio de Sony Zambrano que permitió emitir la calificación cualitativa del sistema por área, y posteriormente general., ponderación antes mencionada además fue representada en un diagrama de barras que ilustra la puntuación por área de la evaluación.

Realización de diagrama Ishikawa, para describir características importantes del sistema de gestión que viene utilizando la PCMR, y con ello también poder identificar las causas que traen las debilidades del sistema. el cual fue estructurado de la siguiente manera. Lo cual se muestra a la brevedad en la figura 3.5.

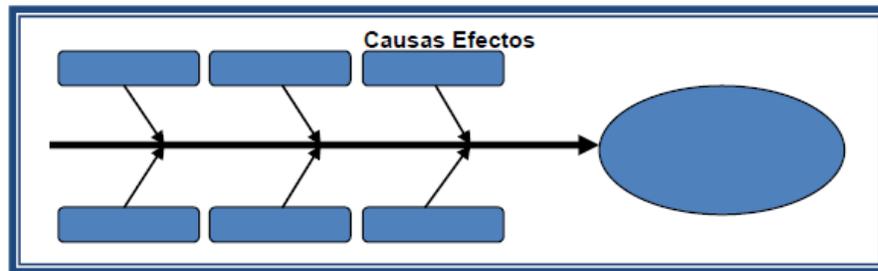


Figura 3.5. Estructura del Diagrama Causa-Efecto que se Realizó en el Objetivo Específico 2

Fuente: El autor

3.7.3 Desarrollo de un Sistema de Gestión de Mantenimiento que Satisfaga las Necesidades de la Planta Compresora Mata-R Perteneciente al Área A.M.O., de la Gerencia de PDVSA Compresión Gas Anaco

Se plantearon medidas de acciones para establecer el sistema de gestión de mantenimiento propuesto para la Gerencia de PDVSA Compresión Gas Anaco, sistema el cual es el que fortalecerá las debilidades encontradas en la evaluación realizada en la etapa anterior. Para cumplir con esto se realizaron estudios de ventajas y desventajas a varias herramientas útiles para desarrollar un sistema de gestión y mantenimiento que mejor se adapte para fortalecer la gestión llevada actualmente en el área de mantenimiento en la PCMR para lo cual se utilizó como recurso de ayuda el análisis, normas internas de la empresa como MM-01-01-05 “Roles y Responsabilidades para el Uso de Sistema de Gestión y Control de Mantenimiento (SGCM)”, para que dicho sistema se rija bajo los lineamientos internos de la Industria. Además de estrategias herramientas como Matriz de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA). Lo cual demuestra que el sistema propuesto es más idóneo al que se ha venido utilizando. Ya que en otras Gerencias de la industria ha demostrado una muy alta efectividad a demás a esto está la ventaja económica que es un sistema al cual ya la industria ha comprado la licencia del

mismo y con esto se evita un mayor gasto al escoger otra herramienta para la implementación de un nuevo SGCM.

Esto se cumple mediante las siguientes fases: lo antes descrito se cumplió mediante los siguientes pasos:

- Se realizó un cuadro que demostró uno de los aspectos más importantes de por qué se decidió utilizar el SAP PM en el ámbito de económico a la hora de realizar una actividad el cómo funciona el SAP PM que será la herramienta utilizada de base para crear el sistema de gestión de mantenimiento. En el cuadro como se desglosa la planificación de una orden para actividades que calcula el presupuesto necesario para la ejecución de la misma. Lo cual se ilustra en la tabla 3.3 a continuación:

Tabla 3.3 Cuadro de Presupuesto para Elaboración de Orden de Trabajo

ORDEN INTERNA	ELEMENTOS DE COSTOS	MMBs	CONSUMO TARIFAS (Hrs)

Fuente: PDVSA GAS. Demostración (2006)

- Seguidamente se demostró por medio de la presentación de pantallas del Sistema SAP PM, para la realización de mantenimientos, se muestra de forma ilustrada las pantallas que van desde el inicio, que explica como entrar al sistema, hasta el final donde se termina la orden, y durante todo el recorrido en el sistema SAP se puede constatar que ilustra exactitudes en cuanto a cantidades ya sea de repuestos, materiales y horas hombres, y basado en esto se lleva a cabo la actividad de mantenimiento.

Lo antes expuesto hará que se lleve un control exhaustivo de todos los recursos utilizados en el área de mantenimiento de la PCMR.

Está claro que esta actividad del manejo en el SAP PM lo hará una sola persona encargada que se le asignará como usuario con su clave personalizada para el acceso al sistema con la inducción adquirida previamente por parte de la industria.

- Luego se procedió a la realización de una Matriz de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA), donde se compara el SAP PM como herramienta para sistemas de Gestión de Mantenimiento con otras herramientas que pudieran ser utilizadas para creación de Sistemas de Gestión de Mantenimiento y con ello se demostró que el SAP pm ofrece más fortalezas y ventajas que amenazas y desventajas, lo cual explica el por qué se escoge el SAP PM y no otra herramienta. y con ello lograr una mejor utilización de recursos que aporte beneficios y mejoras notorias a la planta.

3.7.4 Planteamiento de la Implementación de un Sistema de Gestión de Mantenimiento Basado en SAP PM en la Planta Compresora Mata-R, Perteneciente al Área A.M.O.

Esta etapa se cumplió describiendo todos los procesos que se deben de realizar para que dicho sistema de gestión de mantenimiento sea implantado en la PCMR por medio de un cuadro descriptivo que incluirá las acciones, meta, responsables, recursos y tiempo en el cual fueron desarrolladas cada una de las actividades, y así mostrar cuales serían los pasos para que el sistema diseñado sea instalado. Lo cual esta descrito a continuación en la tabla 3.4.

Tabla 3.4. Cuadro Descriptivo de las Actividades de Implementación del Sistema de Gestión Basado en SAPPM en la Planta Compresora Mata-R, Perteneciente al Área A.M.O.

Estrategia:			
Objetivo:			
Meta:			
Acción	Responsables	Recursos	Tiempo

Fuente: El autor

CAPITULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Descripción del Contexto Operacional de la Planta Compresora Mata-R Pertenece al Área A.M.O.

La planta compresora Mata-R, pertenece al área A.M.O., de PDVSA compresión Gas Anaco y se encarga de suministrar al gas natural la energía necesaria; elevando su presión de 60 a 1200 PSI para ser transportado al Criogénico de San Joaquín para su posterior comercialización. La cual está formada por dos fases que a su vez están compuestas por seis motocompresores (motor, condensador, radiador, entre otros); Fase II: K1,K2,K3,K4,K5,K6 y Fase I: k4,K3,K2,K1,K5,K6.

A continuación, en la figura 4.1, es presentado un reporte fotográfico de la entrada a las instalaciones de la planta compresora Mata-R.



Figura 4.1. Entrada a las Instalaciones de la PCMR
Fuente:El autor

4.1.1 Proceso de que Realiza la Planta Compresora Mata-R Descrito en un Diagrama de Flujo

Dicha planta se encarga de realizar un proceso llamado compresión, que no es más que cambiar las condiciones en las cuales entra el gas natural a la dicha planta elevando su temperatura y su presión. Para lograr este proceso es necesario que el gas entre a varios procesos en las unidades moto-compresoras que integran la planta. Este proceso es descrito brevemente en el diagrama de flujo mostrado a continuación en la figura 4.2.

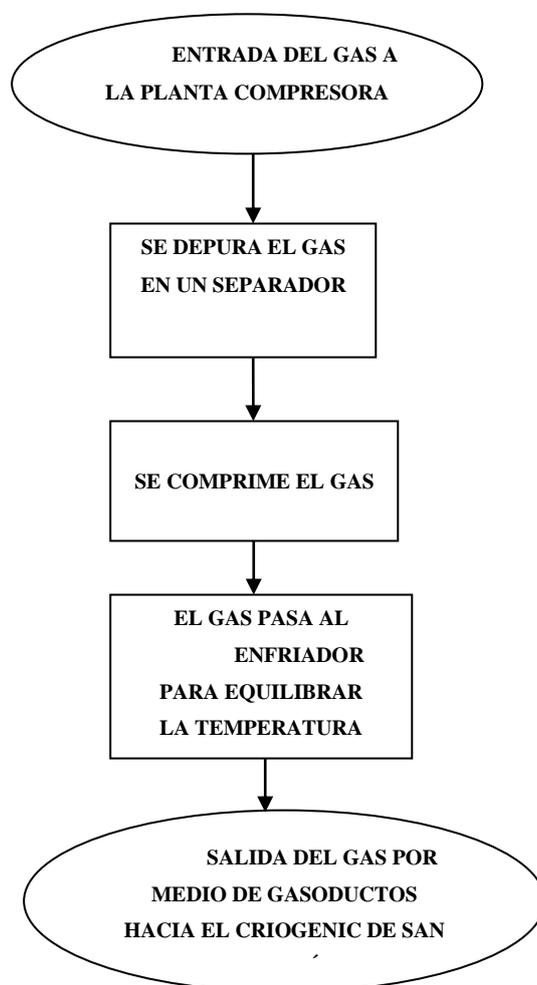


Figura 4.2. Diagrama de Flujo del Proceso de Compresión de PCMR
Fuente:El autor

El funcionamiento de la PCMR al igual que otras plantas compresoras de gas involucra varios procesos conjuntamente con un equipo de elementos que trabajan armónicamente y en función a un mismo objetivo.

En la planta el trabajo empieza desde el momento en que por medio de tuberías que tienen su descarga en la planta del gas que proviene de distintas estaciones o pozos y entra a la unidad moto-compresora donde primeramente pasa a un separador que depura el gas que pasa a un compresor que trabaja con la energía que le suministra un motor de combustión interna que es acoplado al compresor, allí es donde se realizara el proceso de compresión del gas que no es más que elevar la temperatura y presión del gas .luego este gas pasa a un enfriador con el propósito de quitarle el exceso de temperatura que el mismo pueda contener y llevarlo a la temperatura deseada que es de 1200 PSI, y finalmente este gas sale de las unidades motocompesoras de la planta por medio de gasoductos con destino al Criogénico de San Joaquín, donde se optimiza sus condiciones para su posterior comercialización.

Cabe destacar que el gas que entra a la PCMR, es de 60 PSI, y sale a 1200PSI, porque las unidades motocompesoras de dicha planta están diseñadas y moldeadas para trabajar con gas de esa presión, ya que hay otras plantas que pueden trabajar con gas de presión distintas y, modificar sus condiciones a otras muy distintas.

La decisión de escoger trabajar con el gas de 60 PSI, es tomada por la industria petrolera por varios consensos donde se discutieron las ventajas y desventajas conjuntamente con sus pros de trabajar con el gas a esta presión. y de allí se diseñaron los equipos para trabajar con el gas en estas condiciones anteriormente mencionadas.

4.1.2 Esquema Estructural de la Planta Compresora Mata-R

Con la finalidad de esquematizar la posición de las unidades moto-compresoras que constituyen la planta, a continuación, se muestra la figura 4.3.

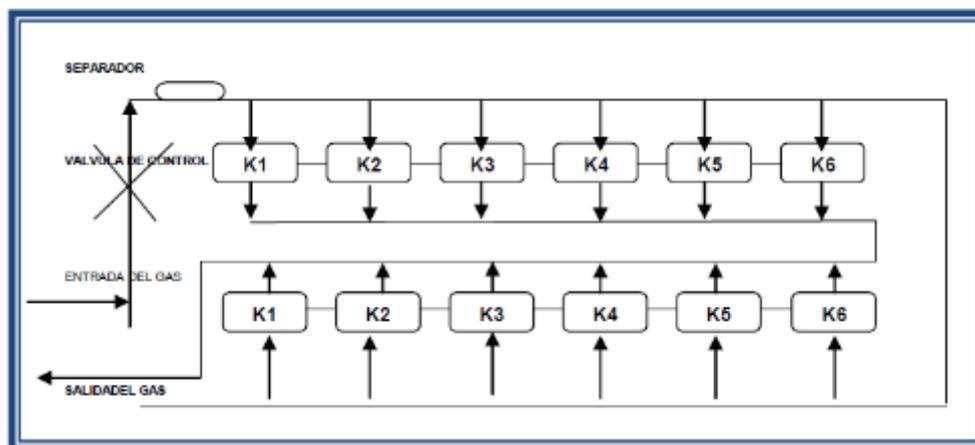


Figura 4.3. Esquema de la Ubicación de las unidades Moto-Compresoras de la PCMR

Fuente:El autor

4.1.3 Fichas de Especificaciones Técnicas de los Equipos que Integran la Planta Compresora MATA-R

– Fase I

A continuación, en la tabla 4.1, se muestran las especificaciones técnicas de la unidad moto-compresora K1.

Tabla 4.1.Ficha de Especificaciones Técnicas de la Unidad Moto-Compresora K-1

		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO	
UNIDAD MOTOCOMPRESORA K-1, Fase-I, MATA-R, ÁREA AMO			
Clase: Reciprocante			
Tipo: separable			
Presión: 60 a 1200PSI			
Composición: Unidad motora y unidad motocompresora			
UNIDAD MOTORA			
Marca: Waukesha		Sistema de ignición: Magneto	
Modelo: L 7042GSIU		Tipo de mezcla: Rica	
Serial: 306487		Horas de reemplazo de aceite: 1500	
Capacidad: 5 MMPCND		Tipo de aceite: Motorgas 40	
Velocidad Máxima: 1200		Cantidad de aceite: 350 lts	
VPH: 1478		Ciclo de tiempo: 4	
Cantidad De Cilindro De Fuerza: 12		Sistema de arranque: Aire	
UNIDAD COMPRESORA			
Marca: White Superior		Tipo de lubricación: Forzada	
Modelo: MW-64		Horas de reemplazo de aceite: 4000	
Serial: 287650		Capacidad de aceite: 186 lts	
Capacidad: 5 MMSCF/D		Número de cilindros: 4	
Velocidad Máxima: 1000 RPM		Número de etapas: 4	
Tipo de lubricante: Motorgas 40		Relación de compresión: 5,42	

Fuente:El autor

A la brevedad se muestran las especificaciones técnicas de la unidad moto-compresora K2 en la tabla 4.2.

Tabla 4.2. Ficha de Especificaciones Técnicas de la Unidad Moto-Compresora K-2

		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO	
UNIDAD MOTOCOMPRESORA K-2, Fase-I, MATA-R, ÁREA AMO			
Clase: Reciprocante			
Tipo: Separable			
Presión: 60 a 1200PSI			
Composición: Unidad motora y unidad motocompresora			
UNIDAD MOTORA			
Marca: Waukesha		Sistema de ignición: Magneto	
Modelo: L 7042GSIU		Tipo de mezcla: Rica	
Serial: 156066		Horas de reemplazo de aceite: 1500	
Capacidad: 5 MMPCND		Tipo de aceite: Motorgas 40	
Velocidad máxima: 1000		Cantidad de aceite: 350 lts	
VPH: 1232		Ciclo de tiempo: 4	
Cantidad de cilindro de fuerza: 12		Sistema de arranque: Aire	
UNIDAD COMPRESORA			
Marca: Dresser Rand		Tipo de lubricación: Forzada	
Modelo: 6hos 2/3		Horas de reemplazo de aceite: 4000	
Serial: yrh-374		Capacidad de aceite: 152 lts	
Capacidad: 5 MMSCF/D		Número de cilindros: 2	
Velocidad máxima: 1200 rpm		Número de etapas: 3	
Tipo de lubricante: Motorgas 40		Relación de compresión: 5,42	

Fuente: El autor

Inmediatamente se muestran las especificaciones técnicas de la unidad moto-compresora K2 en la tabla 4.3.

Tabla 4.3. Ficha de Especificaciones Técnicas de la Unidad Moto-Compresora K-3

		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO	
UNIDAD MOTOCOMPRESORA K-3, Fase-I, MATA-R, ÁREA AMO			
Clase: Reciprocante			
Tipo: Separable			
Presión: 60 a 1200PSI			
Composición: Unidad motora y unidad motocompesora			
UNIDAD MOTORA			
Marca: Waukesha		Sistema de ignición: ESM	
Modelo: L 5794GSIU		Tipo de mezcla: Rica	
Serial: C-17368/1		Horas de reemplazo de aceite: 1500	
Capacidad: 5 MMPCND		Tipo de aceite: Motorgas 40	
Velocidad Máxima: 1200		Cantidad de aceite: 340 lts	
VPH: 1380		Ciclo de tiempo: 4	
Cantidad De Cilindro De Fuerza: 12		Sistema de arranque: Aire	
UNIDAD COMPRESORA			
Marca: Ariel		Tipo de lubricación: Forzada	
Modelo: jgk-4		Horas de reemplazo de aceite: 4000	
Serial: f-28467		Capacidad de aceite: 140 lts	
Capacidad: 5 MMSCF/D		Número de cilindros: 4	
Velocidad máxima: 1200 rpm		Número de etapas: 3	
Tipo de lubricante: Motorgas 40		Relación de compresión: 5,42	

Fuente: El autor

De forma siguiente se muestran las especificaciones técnicas de la unidad moto-compresora K2 en la tabla 4.4.

Tabla 4.4.Ficha de Especificaciones Técnicas de la Unidad Moto-Compresora K-4

		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO	
UNIDAD MOTOCOMPRESORA K-4, Fase-I, MATA-R, ÁREA AMO			
Clase: Reciprocante			
Tipo: Separable			
PRESIÓN: 60 a 1200PSI			
Composición: Unidad motora y unidad motocompresora			
UNIDAD MOTORA			
Marca: Waukesha		Sistema de ignición: Magneto	
Modelo: L 7042GSIU		Tipo de mezcla: Rica	
Serial: 26673		Horas de reemplazo de aceite: 1500	
Capacidad: 5 MMPCND		Tipo de aceite: Motorgas 40	
Velocidad Máxima: 1000		Cantidad de aceite: 340 lts	
VPH:		Ciclo de tiempo: 4	
Cantidad De Cilindro De Fuerza: 12		Sistema de arranque:	
UNIDAD COMPRESORA			
Marca: Dresser Rand		Tipo de lubricación: Forzada	
Modelo: 6hos2/3		Horas de reemplazo de aceite: 4000	
Serial: yrh-376		Capacidad de aceite: 152 lts	
Capacidad: 5 MMSCF/D		Número de cilindros: 2	
Velocidad máxima: 1200 rpm		Número de etapas: 3	
Tipo de lubricante: Motorgas 40		Relación de compresión: 5,42	

Fuente: El autor

A continuación se muestran las especificaciones técnicas de la unidad moto-compresora K2 en la tabla 4.5.

Tabla 4.5. Ficha de Especificaciones Técnicas de la Unidad Moto-Compresora K-5

		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO	
UNIDAD MOTOCOMPRESORA K-5, Fase-I, MATA-R, ÁREA AMO			
Clase: Reciprocante			
Tipo: Separable			
Presión: 60 a 1200PSI			
Composición: Unidad motora y unidad motocompresora			
UNIDAD MOTORA			
Marca: Caterpillar		Sistema de ignición: ADEM III	
Modelo: 3516		Tipo de mezcla: Pobre	
Serial: WPW02140		Horas de reemplazo de aceite: 1000	
Capacidad: 5 MMPCND		Tipo de aceite: Motorgas 40	
Velocidad máxima: 1400		Cantidad de aceite: 423 lts	
VPH: 1356		Ciclo de tiempo: 4	
cantidad de cilindro de fuerza: 16		Sistema de arranque:	
UNIDAD COMPRESORA			
Marca: Ariel		Tipo de lubricación: Forzada	
Modelo: jgt-4		Horas de reemplazo de aceite: 4000	
Serial: f-31487		Capacidad de aceite: 140lts	
Capacidad: 6 MMSCF/D		Número de cilindros: 4	
Velocidad máxima: 1500 rpm		Número de etapas: 3	
Tipo de lubricante: Motorgas 40		Relación de compresión: 5,42	

Fuente: El autor

A la brevedad se muestran las especificaciones técnicas de la unidad moto-compresora K2 en la tabla 4.6.

Tabla 4.6. Ficha de Especificaciones Técnicas de la Unidad Moto-Compresora K-6

		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO	
UNIDAD MOTOCOMPRESORA K-6, Fase-I, MATA-R, ÁREA AMO			
Clase: Reciprocante			
Tipo: Separable			
Presión: 60 a 1200PSI			
Composición: Unidad motora y unidad motocompresora			
UNIDAD MOTORA			
Marca: Caterpillar		Sistema de ignición: ADEM III	
Modelo: 3516		Tipo de mezcla: Pobre	
Serial: WPW02142		Horas de reemplazo de aceite: 1000	
Capacidad: 6 MMPCND		Tipo de aceite: Motorgas 40	
Velocidad Máxima: 1400		Cantidad de aceite: 423 lts	
VPH: 1356		Ciclo de tiempo: 4	
Cantidad de cilindro de fuerza: 16		Sistema de arranque: Aire	
UNIDAD COMPRESORA			
Marca: Ariel		Tipo de lubricación: Forzada	
Modelo: jgt-4		Horas de reemplazo de aceite: 4000	
Serial: f-31489		Capacidad de aceite: 140 lts	
Capacidad: 6 MMSCF/D		Número de cilindros: 4	
Velocidad máxima: 1500 rpm		Número de etapas: 3	
Tipo de lubricante: Motorgas 40		Relación de compresión: 5,42	

Fuente: El autor

Cabe resaltar que estas unidades moto-compresoras no están todas operativas, ya que el K2 y el K3 están fuera de servicio.

– Fase II

De modo ilustrativo se muestran las especificaciones técnicas de la unidad moto-compresora K1 en la tabla 4.7.

Tabla 4.7. Ficha de Especificaciones Técnicas de la Unidad Moto-Compresora K-1

		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO	
UNIDAD MOTOCOMPRESORA K-1, Fase-II, MATA-R, ÁREA AMO			
Clase: Reciprocante			
Tipo: Separable			
Presión: 60 a 1200PSI			
Composición: Unidad motora y unidad motocompresora			
UNIDAD MOTORA			
Marca: Waukesha		Sistema de ignición: Magneto	
Modelo: L 7042GSIU		Tipo de mezcla: Rica	
Serial: 306487		Horas de reemplazo de aceite: 1500	
Capacidad: 5 MMPCND		Tipo de aceite: Motorgas 40	
Velocidad máxima: 1200		Cantidad de aceite: 350 lts	
VPH: 1478		Ciclo de tiempo: 4	
Cantidad de cilindro de fuerza: 12		sistema de arranque: Aire	
UNIDAD COMPRESORA			
Marca: White Superior		Tipo de lubricación: Forzada	
Modelo: MW-64		Horas de reemplazo de aceite: 2000	
Serial: 287650		Capacidad de aceite: 186 lts	
Capacidad: 5 MMSCF/D		Número de cilindros: 4	
Velocidad máxima: 1000 rpm		Número de etapas: 4	
Tipo de lubricante: Motorgas 40		Relación de compresión: 5,42	

Fuente: El autor

A continuación se muestran las especificaciones técnicas de la unidad moto-compresora K2 en la tabla 4.8.

Tabla 4.8. Ficha de Especificaciones Técnicas de la unidad Moto-Compresora K-2

 FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO	
UNIDAD MOTOCOMPRESORA K-2, Fase-II, MATA-R, ÁREA AMO	
Clase: Reciprocante	
Tipo: Separable	
Presión: 60 a 1200PSI	
Composición: Unidad motora y unidad motocompesora	
UNIDAD MOTORA	
Marca: Waukesha	Sistema de ignición: Magneto
Modelo: L 7042GSIU	Tipo de mezcla: Rica
Serial: 289262	Horas de reemplazo de aceite: 1500
Capacidad: 5 MMPCND	Tipo de aceite: Motorgas 40
Velocidad máxima: 1000	Cantidad de aceite: 350 lts
VPH: 1232	Ciclo de tiempo: 4
Cantidad de cilindro de fuerza: 12	Sistema de arranque: Aire
UNIDAD COMPRESORA	
Marca: White Superior	Tipo de lubricación: Forzada
Modelo: MW-64	Horas de reemplazo de aceite: 2000
Serial: 62050	Capacidad de aceite: 186 lts
Capacidad: 5 MMSCF/D	Número de cilindros: 4
Velocidad máxima: 1000 rpm	Número de etapas: 4
Tipo de lubricante: Motorgas 40	Relación de compresión: 5,42

Fuente: El autor

A la brevedad se muestran las especificaciones técnicas de la unidad moto-compresora K3 en la tabla 4.9.

Tabla 4.9. Ficha de Especificaciones Técnicas de la Unidad Moto-Compresora K-3

		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO	
UNIDAD MOTOCOMPRESORA K-3, Fase-II, MATA-R, ÁREA AMO			
Clase: Reciprocante			
Tipo: Separable			
Presión: 60 a 1200PSI			
Composición: Unidad motora y unidad motocompresora			
UNIDAD MOTORA			
Marca: Caterpillar		Sistema de ignición: ADEM III	
Modelo: 3516		Tipo de mezcla: Podre	
Serial: WPW02141		Horas de reemplazo de aceite: 1000	
Capacidad: 5 MMPCND		Tipo de aceite: Motorgas 40	
Velocidad máxima: 1400		Cantidad de aceite: 423 lts	
VPH: 1356		Ciclo de tiempo: 4	
Cantidad de cilindro de fuerza: 16		Sistema de arranque: Aire	
UNIDAD COMPRESORA			
Marca: Ariel		Tipo de lubricación: Forzada	
Modelo: JGT-4		Horas de reemplazo de aceite: 4000	
Serial: f-31488		Capacidad de aceite: 140 lts	
Capacidad: 5 MMSCF/D		Número de cilindros: 4	
Velocidad máxima: 1500 rpm		Número de etapas: 3	
Tipo de lubricante: Motorgas 40		Relación de compresión: 5,42	

Fuente: El autor

De forma inmediata se muestran las especificaciones técnicas de la unidad moto-compresora K4 en la tabla 4.10.

Tabla 4.10. Ficha de Especificaciones Técnicas de la Unidad Moto-Compresora K-4

		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO	
UNIDAD MOTOCOMPRESORA K-4, Fase-II, MATA-R, ÁREA AMO			
Clase: Reciprocante			
Tipo: Separable			
Presión: 60 a 1200PSI			
Composición: Unidad motora y unidad motocompesora			
UNIDAD MOTORA			
Marca: Caterpillar		Sistema de ignición: EIS	
Modelo: 3516		TIPO DE MEZCLA: POBRE	
Serial: 4EK01102		Horas de reemplazo de aceite: 1000	
Capacidad: 5 MMPCND		Tipo de aceite: Motorgas 40	
Velocidad máxima: 1200		Cantidad de aceite: 423 lts	
VPH: 1085		Ciclo de tiempo: 4	
Cantidad de cilindro de fuerza: 16		Sistema de arranque: Aire	
UNIDAD COMPRESORA			
Marca: Ariel		Tipo de lubricación: Forzada	
Modelo: JGE-4		Horas de reemplazo de aceite: 4000	
Serial: f-13817		Capacidad de aceite: 186 lts	
Capacidad: 17 MMSCF/D		Número de cilindros: 4	
Velocidad máxima: 1500 rpm		Número de etapas: 1	
Tipo de lubricante: Motorgas 40		Relación de compresión: 5,42	

Fuente: El autor

De manera siguiente se muestran las especificaciones técnicas de la unidad moto-compresora K5 en la tabla 4.11.

Tabla 4.11. Ficha de Especificaciones Técnicas de la unidad Moto-Compresora K-5

 FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO	
UNIDAD MOTOCOMPRESORA K-5, Fase-II, MATA-R, ÁREA AMO	
Clase: Reciprocante	
Tipo: Separable	
Presión: 60 a 1200PSI	
Composición: Unidad motora y unidad motocompresora	
UNIDAD MOTORA	
Marca: Waukesha	Sistema de ignición: Magneto
Modelo: L 7042GSIU	Tipo de mezcla: Rica
Serial: 366744	Horas de reemplazo de aceite: 1500
Capacidad: 17 MMPCND	Tipo de aceite: Motorgas 40
Velocidad máxima: 1000	Cantidad de aceite: 350 lts
VPH: 1232	Ciclo de tiempo: 4
Cantidad de cilindro de fuerza: 12	Sistema de arranque: Aire
UNIDAD COMPRESORA	
Marca: Ingersoll Rand	Tipo de lubricación: Forzada
Modelo: 6hos2	Horas de reemplazo de aceite: 4000
Serial: yrh-152	Capacidad de aceite: 152 lts
Capacidad: 17 MMSCF/D	Número de cilindros: 2
Velocidad máxima: 1000 rpm	Número de etapas: 1
Tipo de lubricante: Motorgas 40	Relación de compresión: 5,42

Fuente: El autor

De inmediato se muestran las especificaciones técnicas de la unidad moto-compresora K6 en la tabla 4.12.

Tabla 4.12. Ficha de Especificaciones Técnicas de la Unidad Moto-Compresora K-6

		FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO	
UNIDAD MOTOCOMPRESORA K-6, Fase-II, MATA-R, ÁREA AMO			
Clase: Reciprocante			
Tipo: Separable			
Presión: 60 a 1200PSI			
Composición: Unidad motora y unidad motocompesora			
UNIDAD MOTORA			
Marca: Waukesha		Sistema de ignición: Magneto	
Modelo: L 7042GSIU		Tipo de mezcla: Rica	
Serial: 137520		Horas de reemplazo de aceite: 1500	
Capacidad: 18 MMPCND		Tipo de aceite: Motorgas 40	
Velocidad máxima: 1000		Cantidad de aceite: 350 lts	
VPH: 1232		Ciclo de tiempo: 4	
Cantidad de cilindro de fuerza: 12		Sistema de arranque: Aire	
UNIDAD COMPRESORA			
Marca: Ingersoll Rand		Tipo de lubricación: Forzada	
Modelo: 6hos2		Horas de reemplazo de aceite: 4000	
Serial: yrh-151		Capacidad de aceite: 152 lts	
Capacidad: 17 MMSCF/D		Número de cilindros: 2	
Velocidad máxima: 1000 rpm		Número de etapas: 1	
Tipo de lubricante: Motorgas 40		Relación de compresión: 5,42	

Fuente: El autor

De dichas unidades moto-compresoras, solo una está fuera de servicio que es la unidad moto-compresora K2 por deficiencia en el flujo de gas de la planta.

4.1.4 Mantenimientos Frecuentes Realizados en la Planta Compresora Matar

Luego de realizar encuestas no estructuradas se encontró que en la planta compresa en estudio los mantenimientos que se realizan con mayor frecuencia son; los mantenimientos correctivos, rutinarios y preventivos. Algunos de ellos los más relevantes por decirlo de este modo son presentados a la gerencia en modo de fichas de especificaciones técnicas con la finalidad de presentar el avance de los mantenimientos aplicados en la planta.

Estas actividades presentadas en fichas técnicas son registradas por medio de reportes que son enviados a la superintendencia de mantenimiento en formatos ya establecidos y los cuales llevan por nombre, reportes vespertinos para lo cual ya se tiene un formato predeterminado donde se es vaciada la información de las actividades para posteriormente ser enviada la superintendencia de mantenimiento. A continuación, es mostrado en la figura 4.4, el formato ya mencionado.

ÁREA MAYOR OFICINA									
CAMPO: EQUIPO DE TRABAJO: PLANTA: SUPERVISOR:									
LOC/EQP	Actividades	Tipo Mito.	Estado	H/H	Afectación	F. Inicio	F. Fin	F. Reporte	Avance
Id. Reporte	Tipo de Actividad							Aviso	

Figura 4.4. Formato de Reporte Vespertino
Fuente: PDVSA Compresión Gas Anaco (2016)

4.2 Diagnostico del Sistema de Gestión de Mantenimiento de la Planta Compresora Mata-R Perteneciente al Área A.M.O.

Luego de realizar entrevistas no estructuradas al personal de la gerencia de operaciones que se involucra en el mantenimiento de la planta compresora Mata-R y de consultar y conversar con el personal que labora directamente en la planta se pudo observar que en la planta compresora se ejecutan labores de mantenimiento centrado en la confiabilidad (MCC) y esto es constatado porque al ocurrir alguna falla operacional que amerite labores de mantenimiento (preventivo o correctivo) dentro de las instalaciones de PCMR inmediatamente se procede a conformar un equipo multidisciplinario (ENT) que se avoque desarrollar todas las actividades como lo son el estudio de las fallas con las propuestas de mantenimiento que la eliminen a la brevedad.

4.2.1 Filosofía Utilizada en la Planta Compresora Mata-R

En la PCMR, como en otras instalaciones de PDVSA Gas Anaco, el mantenimiento se rige, bajo filosofías de mantenimiento y la ya nombrada no es la excepción pues en ella se maneja el MCC. A continuación, se muestra la figura 4.5, donde se detalla una ejemplificación de un MCC.

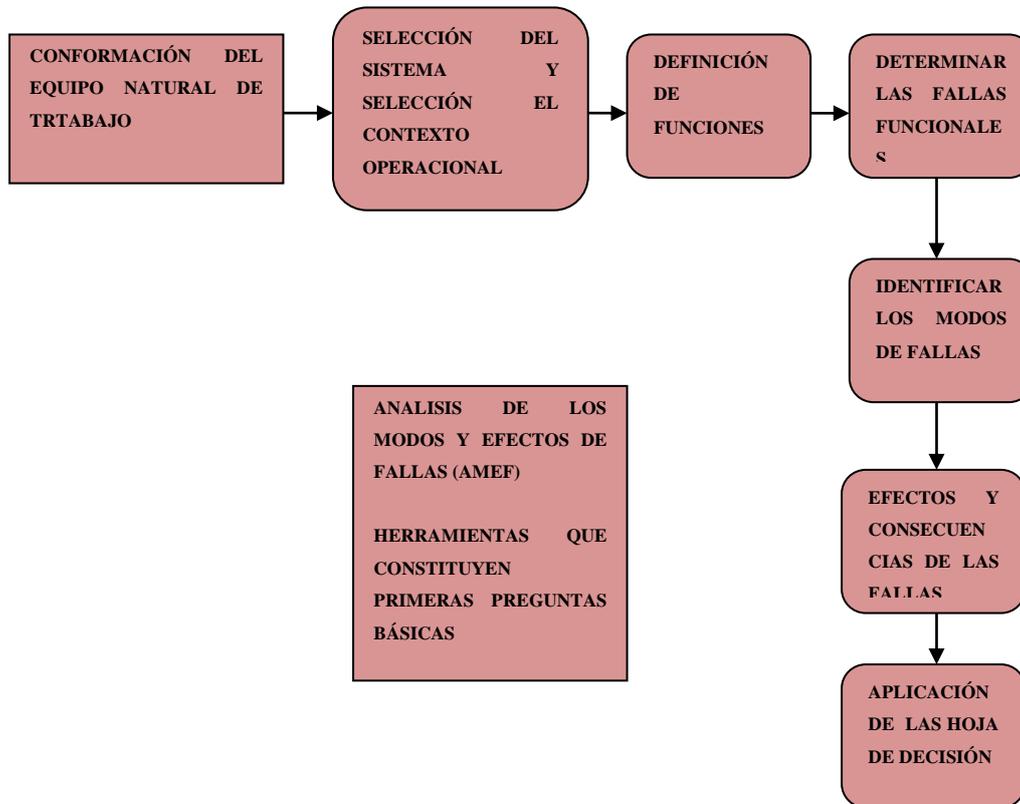


Figura 4.5. Esquematización del Procedimiento del MCC

Fuente: El autor

Seguidamente ejemplificamos la utilización de la filosofía MCC en un elemento perteneciente a la PCMR; en la figura 4.6, a continuación presentada.

EQUIPO:		Válvulas de Bola.		Hoja 1 de 7			
FUNCION		FALLA FUNCIONAL		MODO DE FALLA		EFECTO DE FALLA	
1	Válvulas de bola: (Entrada, Salida, Gas Combustible, Venteo cabezal de succión, cabezal de descarga, gas combustible y gas de arranque): Bloquear el paso del flujo de gas hacia el proceso en caso de activarse el sistema de parada de emergencia y Permitir el paso del flujo de gas hacia el cabezal de venteo general de la planta.	A	No bloquea herméticamente.	1	Falla en el asiento rotativo (sellos pegados, desgaste.)	Se pierde la capacidad de sello y las válvulas no bloquean totalmente el flujo de gas ocasionando filtración manteniendo gas en el proceso. Dificulta el mantenimiento de la válvula.	
				2	Falla de sello del eje.	Se produce una fuga con posible impacto al ambiente y a la seguridad debido a que el fluido escapa hacia el exterior produciendo una condición de atmosfera peligrosa	
				3	Bola trabada	Parada total de la planta debido al atascamiento de la bola y el PLC detecta que la válvula no está en la posición correcta e indica falla de secuencia de válvula.	
		B	No abre para realizar despresurizado y venteo	1	Falla en el asiento rotativo (sellos pegados, bola trabada.)	No permite la apertura quedando gas atrapado en la planta pudiendo producir daños mayores a la hora de realizar un mantenimiento.	
				2	Bola trabada	Parada total de la planta debido al atascamiento de la bola y el PLC detecta que la válvula no está en la posición correcta e indica falla de secuencia de válvula.	
		C	Abre de manera parcial (no abre 100%)	1	Atascamiento en el recorrido de la bola	El PLC detecta que la válvula no está en la posición correcta e indica la falla de secuencia de válvulas el cual impide el permisivo de arranque.	

Figura 4.6. Aplicación de MCC a una Válvula de Bola Ubicada en la Unidad Motocompesora K-1 de la Fase I
Fuente: PDVSA Gas (2016)

Cabe resaltar que no siempre es utilizada esta técnica, ya que en mayor parte de las veces se realice el mantenimiento correctivo sin realizar estos pasos correspondientes al MCC.

4.2.2 Evaluación del Sistema de Gestión de Mantenimiento de la PCMR

Para realizar una evaluación mediante la norma COVENIN 2500-93, la cual trata sobre un manual para evaluar los Sistemas de Mantenimiento de la Industria permitiendo verificar hasta qué grado la organización cumple con lo establecido en la norma. Esta norma hace referencia a cuatro (4) parámetros que son importantes para saber el estado actual de la organización como lo son:

- La organización de la empresa, que hace referencia a como se encuentra la empresa a nivel estructural, a la autonomía y autoridad que se delega para el desarrollo de las funciones establecidas y como es el desempeño del sistema de información para el logro de los objetivos.
- La organización de la función de mantenimiento, en este parámetro se evalúa hasta qué punto la gerencia de mantenimiento, tiene establecidas las funciones y responsabilidades que se deben cumplir, la autonomía y la autoridad con que se delegan esas funciones y lo más fundamental, es poseer un sistema de información que le permita obtener información referente a los registros de fallas, programas de mantenimiento, informaciones sobre los equipos, entre otros.
- Planificación, programación y control de las actividades de mantenimiento, acá se estudia como la gerencia en este caso, emplea los diferentes tipos de mantenimiento y si se encuentran establecidos bajo una programación, que les permita llevar el control de las actividades realizadas, materiales y costos.
- Competencia del personal, en este parámetro se hace mención, a si la gerencia posee el personal suficiente para las labores de mantenimiento, si toma en cuenta la formación del personal para la asignación de cargos y hasta qué punto la gerencia motiva e incentiva su personal.
- Otros de los aspectos, son los criterios para la ponderación del principio básico que se establecen mediante entrevista con el sector de la empresa, y para la ponderación de los deméritos, que se realiza sobre cada aspecto en el cual hace referencia la norma para poder colocar la puntuación máxima.

A continuación, se presenta la tabla 4.13, donde se muestra la evaluación realizada a la PCMR, perteneciente al área A.M.O, de la Gerencia de Compresión Gas Anaco.

Tabla 4.13. Ficha de Evaluación COVENIN 2500-93

A	B	C	D(D2+D2+...Dn)	E	F	G%									
						10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
AREA	PRINCIPIO BÁSICO	Pts.		TOTAL DEMERITO	Pts.										
I ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA	1.FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	60	0+0+0	0	60										
	2.AUTORIDAD Y AUTONOMIA	40	0+0+0+0	0	40										
	3.SISTEMA DE INFORMACION	50	0+0+0+0+0+0	0	50										
	TOTAL OBTENIBLE	150	TOTAL OBTENIBLE		150										
II ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO	1.FUNCIONES RESPONSABILIDADES	80	0+0+0+0+5+15	0	60										
	2.AUTORIDAD Y AUTONOMIA	50	00+15+0+10	0	25										
	3.CONTROL Y EVALUACION	70	010+15+0+50+10+15	45	25										
	TOTAL OBTENIBLE	200	TOTAL OBTENIBLE		112										
III PLANIFICACION DE MANTENIMIENTO	1.OBJETIVOS Y METAS	70	0+2+5+5	12	58										
	2.POLITICAS PARA PLANIFICACION	70	2+2+5+1	10	60										
	3.CONTROL Y EVALUACION	60	2+2+2+6+1+1+3+5	22	38										
	TOTAL OBTENIBLE	200	TOTAL OBTENIBLE		156										
IV MANTENIMIENTO RUTINARIO	1.PLANIFICACION	100	0+0+20+0+0+0	20	80										
	2.PROGRAMACION E IMPLANTACION	80	15+0+0+0+0+2+0+0	17	63										
	3.CONTROL Y EVALUACION	70	0+0+0+0+0+0+0	0	70										
	TOTAL OBTENIBLE	250	TOTAL OBTENIBLE		213										
V MANTENIMIENTO PROGRAMADO	1.PLANIFICACION	100	20+15+10+15+10+10+2	82	18										
	2.PROGRAMACION IMPLEMENTACION	80	20+5+2+10+0+0	37	43										
	3.CONTROL Y EVALUACION	70	15+0+0+0+5+5+5	30	40										
	TOTAL OBTENIBLE	250	TOTAL OBTENIBLE		101										
VI MANTENIMIENTO CIRCUNSTANCIAL	1.PLANIFICACION	100	0+0+0+0+0	0	100										
	2.PROGRAMACION E IMPLANTACION	80	0+0+0+0+0	0	80										
	3.CONTROL Y EVALUACION	70	0+0+0+0+0	0	70										
	TOTAL OBTENIBLE	250	TOTAL OBTENIBLE		250										
VII MANTENIMIENTO CORRECTIVO	1.PLANIFICACION	100	0+0+0+0	0	100										
	2.PROGRAMACION E IMPLANTACION	80	0+0+0+0	0	80										
	3.CONTROL Y EVALUACION	70	0+0+0+0	0	70										
	TOTAL OBTENIBLE	250	TOTAL OBTENIBLE		250										

Fuente: El autor

Tabla 4.13. Ficha de Evaluación COVENIN 2500-93. (Continuación)

A AREA	B PRINCIPIO BÁSICO	C Pts.	D(D2+D2+...Dn)	E TOTAL DEMERITO	F Pts.	G%											
						10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		
VIII MANTENIMIENTO PREVENTIVO	1.DETERMINACION DE PARAMETROS	60	20+10+20+10+0	60	20												
	2.PLANIFICACION	40	20+20	40	0												
	3.PROGRAMACION E IMPLANTACION	80	20+15+10+8	53	17												
	4.CONTROL Y EVALUACION	70	10+15+10+10	45	15												
	TOTAL OBTENIBLE	250	TOTAL OBTENIBLE	52													
IX MANTENIMIENTO POR AVERIA	1.ATENCIÓN A FALLAS	100	0+0+0+0+0+0	0	100												
	2.SUPERVISION Y EJECUCION	80	0+0+0+0+0+0+0+0	0	80												
	3.INFORMACION SOBRE LAS AVERIAS	70	0+0+5+2	7	63												
	TOTAL OBTENIBLE	250	TOTAL OBTENIBLE	248													
X PERSONAL DE MANTENIMIENTO	1.CUANTIFICACION DE LAS NECESIDADES DE PERSONAL	70	10+10+0	20	50												
	2.SELECCION Y FORMACION	80	5+0+10+5+0+0+1+3	24	56												
	3.MOTIVACION E INCENTIVOS	50	10+5+10+5	30	20												
	TOTAL OBTENIBLE	200	TOTAL OBTENIBLE	126													
XI APOYO LOGISTICO	1.APOYO ADMINISTRATIVO	40	8+0+10+5+5	8+0+10+5+5	12												
	2.APOYO GERENCIAL	40	8+10+5+5+5	8+10+5+5+5	7												
	3.APOYO GENERAL	20	10+10	10+10	1												
	TOTAL OBTENIBLE	100	TOTAL OBTENIBLE	19													
XII RECURSOS	1.EQUIPOS	30	3+2+5+5+5+5	3+2+5+5+5+5	5												
	2.HERRAMIENTAS	30	5+0+4+5+5	5+0+4+5+5	11												
	3.INSTRUMENTOS	30	3+5+0+3+5+5	3+5+0+3+5+5	9												
	4.MATERIALES	30	2+0+2+3+3+3+3	2+0+2+3+3+3	5												
	5.REPUESTOS	30	3+0+2+3+3+3+3+3+3+3	3+0+2+3+3+3+3+3+3+3	4												
	TOTAL OBTENIBLE	150	TOTAL OBTENIBLE	34													
	(1)	2500		(2)	1705	68,28%											
PUNTUACIÓN PORCENTUAL GLOBAL																	

Fuente:El autor (2016)

Mediante los resultados arrojados del sistema de evaluación, se logró observar que las debilidades existentes en el sistema de mantenimiento son notorias, pero el sistema que posee es bueno, lo cual indica que la planta compresora Mata-R, perteneciente al área A.M.O de la gerencia de compresión Gas Anaco, aplica y se rige bajo la norma COVENIN 2500-93, no obstante, se debe resaltar que la industria siempre busca la excelencia. Ya que su Puntuación Porcentual Global es de 68,2%. Lo cual se puede mejorar para que esté más próxima a la excelencia o en la excelencia.

4.2.3 Análisis Cualitativo del Mantenimiento por Áreas, a través de la Norma COVENIN 2500-93

4.2.3.1 Área I. Organización de la Empresa

El área I trata de organización de la empresa todo lo que involucra el organigrama general y por departamentos que debe poseer, la asignación de las funciones y las responsabilidades específicas a todas las unidades de la misma que garantice la autonomía de cada puesto de trabajo y al uso de un sistema de información que facilite desarrollar una gestión permitiendo planificar y controlar dicha gestión y las partes que la componen.

A través del análisis de los principios básicos que contempla el área se realiza el estudio detallado de la misma a continuación.

– Funciones y responsabilidades

Este principio establece que la empresa debe poseer un organigrama general por departamentos, con sus respectivas funciones y responsabilidades asociadas a cada puesto de trabajo. Este principio se cumple en su totalidad, ya que, la Gerencia de mantenimiento de compresión Gas Anaco, que contempla la planta compresora Mata-R, posee un organigrama general y por departamentos. Tiene

definidas por escrito las descripciones de las diferentes funciones con su correspondiente asignación de responsabilidades para todas las unidades estructuradas de la organización (guardando la relación con su tamaño y complejidad en producción), ya que en este departamento al cual pertenece la PCMR todo el personal involucrado tiene asignada de manera formal las actividades pertinentes respecto al cargo que ocupan. A continuación, se muestran los resultados de arrojados de este principio básico en la tabla 4.14.

Tabla 4.14. Área I. Principio: Sistema de Información

Descripción	Puntos	Calificación
La Organización posee un organigrama general y por departamentos. Se tienen definidas por escrito las descripciones de las diferentes funciones con su correspondiente asignación de responsabilidades para todas las unidades estructurales de la organización (guardando la relación con su tamaño y complejidad en producción).	60	60
Deméritos	Deméritos	Calificación
La organización no posee organigramas acordes con su estructura o no están actualizados; tanto a nivel general, como a nivel de departamentos.	20	0
Las funciones y la correspondiente asignación de responsabilidades, no están especificadas por escrito, o presentan falta de claridad.	20	0
La definición de funciones y la asignación de responsabilidades no llegan hasta el último nivel supervisorio necesario, para el logro de los objetivos deseados.	20	0
Porcentaje de cumplimiento del principio		100%

Fuente:El autor

La definición de las funciones y responsabilidades de la organización de la empresa, posee un porcentaje de cumplimiento de 100%. Por tanto, se puede decir, que las deficiencias en este principio son ausentes; ya que, la empresa posee organigramas tanto generales como por departamentos, lo que hace que tanto a nivel general como en el departamento de mantenimiento al cual pertenece la PCMR, posea su organigrama respectivo, y que cada cargo posea la asignación de sus actividades específicas, y que la asignación de actividades llegue hasta el último nivel supervisorio del departamento.

– Autoridad y autonomía

La autoridad se refiere al derecho de una persona o un grupo de personas a dictar normas de conducta vinculantes para los sujetos normativos incluidos en su alcance. Además, la idea de autoridad también refiere al derecho a respaldar dichas normas con sanciones. Por otro lado, se suele hablar de autonomía para referirse a la idea de que tenemos el derecho y el deber de juzgar por nosotros mismos sobre cuestiones morales y de actuar en consecuencia.

A continuación, se ilustran los resultados de arrojados de este principio básico en la tabla 4.15.

Tabla 4.15. Área I. Principio: Autoridad y Autonomía

Descripción	Puntos	Calificación
Las personas asignadas al desarrollo y cumplimiento de las diferentes funciones, cuentan con el apoyo necesario de la dirección de la organización, y tienen la suficiente autoridad y autonomía para el cumplimiento de las funciones y responsabilidades establecidas	40	40
Deméritos	Deméritos	Calificación
La línea de autoridad no está claramente definida	10	0
Las personas asignadas a cada puesto de trabajo no tienen pleno conocimiento de sus funciones	10	0
Existe duplicidad de funciones	10	0
La toma de decisiones para la resolución de problemas rutinarios en cada dependencia o unidad, tiene que ser efectuada previa consulta a los niveles superiores	10	0
Porcentaje de cumplimiento del principio		100%

Fuente: El autor

El principio de autoridad y autonomía en el área de organización de la empresa se cumple en su totalidad es decir a un 100%. Pues se puede observar que las líneas de autoridad están bien definidas y cuentan con todo el apoyo por parte del nivel organizativo de la empresa para cumplir con sus responsabilidades, y que cada empleado tiene claro las funciones, deberes y obligaciones de su cargos, y que las decisiones son tomadas con el respaldo de los superiores que siguen las líneas.

– Sistemas de información

Los sistemas de información se refieren a plataformas que guardan una diversidad de información que respecta a todo lo involucrado con los elementos y personal de la empresa. Aparte de que estas plataformas deben de servir de apoyo para el desarrollo de las actividades de la empresa. La industria lleva este control mediante el SAP R/3, que contempla la definición y descripción de todos los cargos del personal que en la industria labora, conjuntamente con sus funciones, autoridades, deberes y funciones, respectivas. En la tabla 4.16, que se ilustra a continuación se puede observar la calificación obtenida en el objetivo mencionado anteriormente de la primera área de la Norma COVENIN 2500-23.

Tabla 4.16. Área I. Principio: Sistema de Información

Descripción	Puntos	Calificación
La Organización cuenta con una estructura técnica administrativa para la recolección, depuración, almacenamiento, procesamiento y distribución de la información que el sistema productivo requiere	50	50
Deméritos	Deméritos	Calificación
La organización no cuenta con un diagrama de flujo para el sistema de información, donde estén involucrados todos los componentes estructurales partícipes en la toma de decisiones.	10	0
La organización no cuenta con mecanismos para evitar que se introduzca información errada o incompleta en el sistema de información.	5	0
La organización no cuenta con un archivo ordenado y jerarquizado técnicamente.	5	0
No existen procedimientos normalizados (formatos) para llevar y comunicar la información entre las diferentes	10	0
La organización no dispone de los medios para el procesamiento de la información en base a los resultados que se deseen obtener.	10	0
La organización no dispone de los mecanismos para que la información recopilada y procesada llegue a las personas que deben manejarla.	10	0
Porcentaje de cumplimiento del principio		100%

Fuente: El autor

Como se pudo observar en la tabla 4.17, este principio se cumple en su totalidad ya que su porcentaje de cumplimiento fue un 100%, en consecuencia es excelente lo que indica que no hay deméritos presentes en este principio, pues la organización cuenta con sus diagramas de flujo de las líneas correspondientes para la toma de decisión, cuenta con sus mecanismos que no permiten el

suministro de información errada, tiene organizado todos sus archivos de manera estricta y meticulosa, se rigen por normas tantas internas como externas, poseen formatos donde es vaciada información importante, posee su base de datos actualizada. En la figura 4.7, se muestran los resultados que representan el porcentaje de incidencia de cada uno de los principios en la calificación general obtenida por el área de organización de mantenimiento. El aporte del principio de “funciones y responsabilidades”, “autoridad y autonomía” y “sistema de información” representa el 100% en todos sus principios ya nombrados.

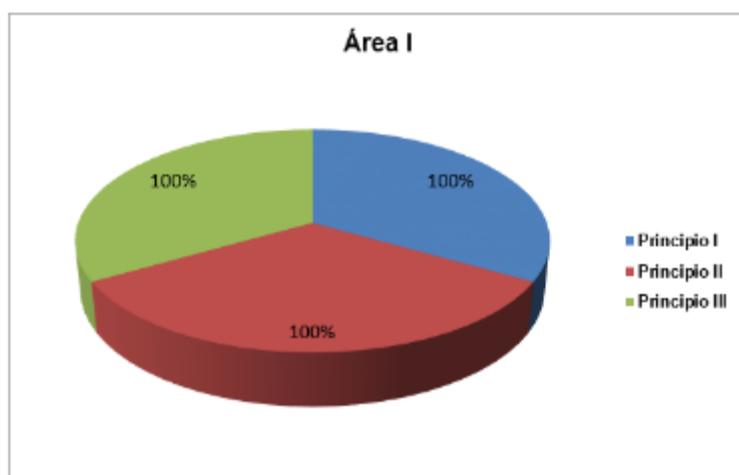


Figura 4.7. Gráfico Circular del Área I
Fuente:El autor

4.2.3.2 Área II. Organización de Mantenimiento

El área II trata de la organización en el departamento de mantenimiento, todo lo relacionado con sus actividades y normativas para realizar el mantenimiento a los equipos de la organización. Para que se pueda tener un control para un mejor desarrollo de las actividades de la empresa y con ello lograr un aprovechamiento máximo de los recursos que posee la organización. Esta área trata además de la organización de los cargos, puestos de trabajos, reglamentos y normas de comportamiento a los que están sujetos los miembros o trabajadores de mantenimiento.

A continuación, se muestra el análisis de los resultados de esta área donde se tratará todo lo concerniente a las funciones y responsabilidades por cargo asignado, la autoridad y autonomía de los cargos dentro del departamento de mantenimiento, conjuntamente con la forma o sistema de cómo se maneja la información en general del mantenimiento.

– Funciones y responsabilidades

En la PCMR, de PDVSA Gas Anaco se estudió este principio y se obtuvo que el cumplimiento del principio básico es bueno, es decir; se cumple en su mayor parte y, la ponderación obtenida del área fue un 75%. Ya que la función de mantenimiento está bien definida y ubicada dentro de la organización y posee un organigrama para este departamento. y cada cargo tienen asignadas sus responsabilidades respectivas, para cumplir con lo que requiere la organización. a pesar de que las funciones y responsabilidades no llegan en muchas oportunidades hasta el último nivel supervisorio y que la PCMR, no cuenta con el personal suficiente para el desarrollo de sus actividades que el mantenimiento en general requiere. A la brevedad se presenta la tabla 4.17, donde se muestran los resultados obtenidos del principio básico estudiado.

Tabla 4.17. Área II. Principio: Funciones y Responsabilidades

Descripción	Puntos	Calificación
La función mantenimiento, está bien definida y ubicada dentro de la organización y posee un organigrama para este departamento. Se tienen por escrito las diferentes funciones y responsabilidades para los diferentes componentes dentro de la organización de mantenimiento. Los recursos asignados son adecuados, a fin de que la función pueda cumplir con los objetivos planteados	80	60
Deméritos	Deméritos	Calificación
La empresa no tiene organigramas acordes a su estructura o no están actualizados para La Organización de mantenimiento.	15	0
La Organización de mantenimiento, no está acorde con el tamaño del Sistema de Producción, tipo de objetos a mantener, tipo de personal, tipo de proceso, distribución geográfica, u otro.	15	0
La unidad de mantenimiento no se presenta en el organigrama general, independiente del departamento de producción.	15	0
Las funciones y la correspondiente asignación de responsabilidades no están definidas por escrito o no están claramente definidas dentro de la unidad.	10	0
La asignación de funciones y de responsabilidades no llega hasta el último nivel supervisorio necesario, para el logro de los objetivos deseados.	10	5
La Organización no cuenta con el personal suficiente tanto en cantidad como en calificación, para cubrir las actividades de mantenimiento.	15	15
Porcentaje de cumplimiento del principio		75%

Fuente:El autor

– Autoridad y autonomía del personal de mantenimiento

Se realizó el análisis de cumplimiento de este principio se obtuvo una puntuación de 50% lo que es decir; que el principio básico es cumplido por la empresa en la PCMR de modo aceptable pero mejorable, ya que se cumple a la mitad, pues el apoyo de la gerencia no es total, porque a pesar de estar bien definidas las líneas de autoridad, por otro lado el personal de mantenimiento no tiene el conocimiento total de sus funciones, y los mantenimientos rutinarios siempre son guiados por el supervisor inmediato al personal que lo realiza. Lo ya expuesto es mostrado por medio de una la tabla 4.18, donde se ilustran los resultados del análisis de este principio básico.

Tabla 4.18. Área II. Principio: Autoridad y Autonomía

Descripción	Puntos	Calificación
Las personas asignadas para el cumplimiento de las funciones y responsabilidades cuentan con el apoyo de la gerencia y poseen la suficiente autoridad y autonomía para el desarrollo y cumplimiento de las funciones y responsabilidades establecidas	50	27
Deméritos	Deméritos	Calificación
La unidad de mantenimiento no posee claramente definidas las líneas de autoridad.	15	0
El personal asignado a mantenimiento no tiene pleno conocimiento de sus funciones.	15	13
Se presentan solapamientos y/o duplicidad en las funciones asignadas a cada componente estructural de La Organización de mantenimiento.	10	0
Los problemas de carácter rutinario no pueden ser resueltos sin consulta a niveles superiores.	10	10
Porcentaje de cumplimiento del principio		54%

Fuente:El autor

– Sistema de Información

En el estudio de este principio se obtuvo una ponderación de un 54%, lo que indica que existe una deficiencia en el sistema de información de mantenimiento notoria; ya que, el sistema de información es aceptable pero mejorable porque el mismo tiene definida los componentes estructurales a utilizar en la toma de decisiones, existen procedimientos normalizados, por los cuales se rigen las actividades entre otros aportes para un buen manejo de las actividades que involucra la PCMR. Pero no dispone de medios para procesar la información de las diferentes secciones en base a los resultados que se desean obtener, acrece de procedimientos normalizados para el viaje de la información a las diferentes secciones y posible recuperación y además de procedimientos que velen que la información llegue solo a manos de quien debe majarla. A continuación, en la tabla 4.19, se muestran los resultados del análisis del principio básico anteriormente mencionado.

Tabla 4.19. Área II. Principio: Sistema de Información

Descripción	Puntos	Calificación
La organización de mantenimiento posee un sistema que le permite manejar óptimamente toda la información referente a mantenimiento (registro de fallas, programación de mantenimiento, estadísticas, costos, información sobre equipos, u otra)	70	30
Deméritos	Deméritos	Calificación
La organización de mantenimiento no cuenta con un flujograma para su sistema de información donde estén claramente definidos los componentes estructurales involucrados en la toma de decisiones.	15	0
La organización de mantenimiento no dispone de los medios para el procesamiento de la información de las diferentes secciones o unidades en base a los resultados que se desean obtener.	15	15
La organización de mantenimiento no cuenta con mecanismos para evitar que se introduzca información errada o incompleta en el sistema de información.	10	0
La organización de mantenimiento no cuenta con un archivo ordenado y jerarquizado técnicamente.	10	5
No existen procedimientos normalizados para llevar y comunicar la información entre las diferentes secciones o unidades, así como su almacenamiento para su cabal recuperación.	10	10
La organización de mantenimiento no dispone de los mecanismos para que la información recopilada y procesada llegue a las personas que deben manejarla.	10	10
Porcentaje de cumplimiento del principio		42.85%

Fuente: El autor

En cuanto al análisis completo del área II, de la organización de mantenimiento de la organización, arrojó una ponderación de 42.85%, lo que se traduce a que su cumplimiento es aceptable pero mejorable, ya que la deficiencia que se encontró es notable como tal y que con una mejora se alcanzaría el cumplimiento total del principio. Esta evaluación se representa representada gráficamente a continuación en la figura 4.8, donde se observa el porcentaje obtenido en todos los principios básicos que integran el área; funciones y responsabilidades con 75%, autoridad y autonomía con 50%, sistema de información con 50%.

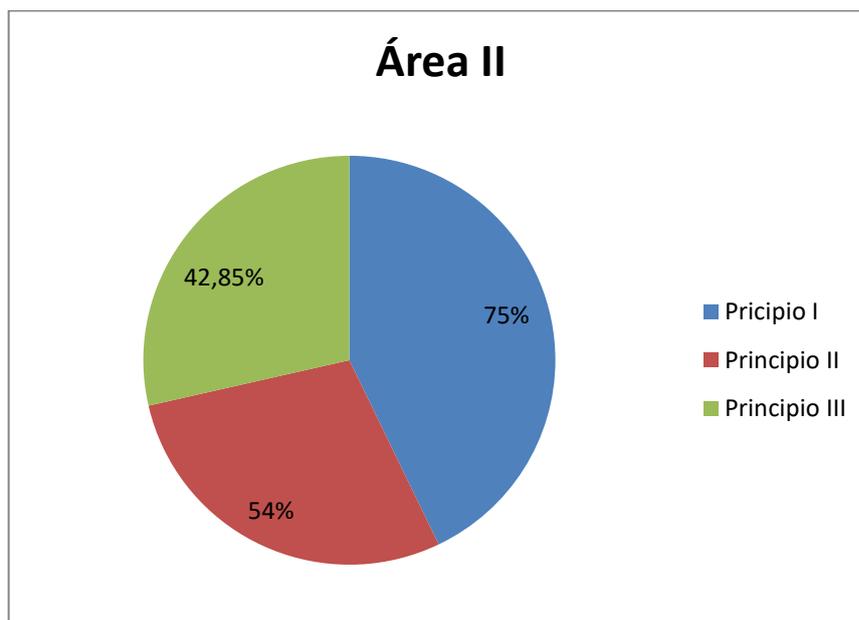


Figura 4.8. Gráfico Circular del Área II
Fuente:El autor

4.2.3.3 Área III. Planificación de Mantenimiento

Esta área se refiere a la organización progresiva de un conjunto de procedimientos a realizar para el cumplimiento de un fin. Para lo cual se es necesario el estudio del ambiente de trabajo y las posibles ventajas, desventajas, amenazas, entre otros factores, que inciden en la ejecución de las actividades operacionales, que realiza el personal de la PCMR. Con lo cual se busca utilizar de modo óptimo y eficaz los recursos presentes para el desarrollo de las actividades, así como también lograr un mejor aprovechamiento de las horas hombres del personal que labora en la misma.

A continuación, se realizó el estudio detallado del área por principios básicos.

- Objetivos y metas

Los objetivos y metas tratan de lo que se desea obtener a futuro, en diversos ámbitos, con pueden ser económicos, productivos, organizativos, entre otros. En

el estudio de este principio básico se obtuvo que la PCMR, obtuvo una ponderación de un 82,86%, lo cual tratado de forma cualitativa arroja un cumplimiento bueno, ya que sus fallas en cuanto al cumplimiento del principio son muy pocas, ya que si se encuentran definidos por escrito sus metas y objetivos a cumplir y con esto las fallas presentes en el principio son más fáciles de corregir. A continuación, en la tabla 4.20, se muestran los resultados del análisis del primer principio básico del área III.

Tabla 4.20. Área III. Principio: Objetivos y Metas

Descripción	Puntos	Calificación
Dentro de La Organización de mantenimiento la función de planificación tiene establecidos los objetivos y metas en cuanto a las necesidades de los objetos de mantenimiento, y el tiempo de realización de acciones de mantenimiento para garantizar la disponibilidad de los sistemas, todo esto incluido en forma clara y detallada en un plan de acción	70	58
Deméritos	Deméritos	Calificación
No se encuentran definidos por escrito los objetivos y metas que debe cumplir La Organización de mantenimiento.	20	0
La Organización de mantenimiento no posee un plan donde se especifiquen detalladamente las necesidades reales y objetivas de mantenimiento para los diferentes objetos a mantener.	20	2
La organización no tiene establecido un orden de prioridades para la ejecución de las acciones de mantenimiento de aquellos sistemas que lo requieren.	15	5
Las acciones de mantenimiento que se ejecutan no se orientan hacia el logro de los objetivos.	15	5
Porcentaje de cumplimiento del principio		82,86%

Fuente: El autor

La organización posee sus planes de mantenimiento para la ejecución de sus diversos trabajos a realizar, pero los mismos obvian en algunas oportunidades los posibles inconvenientes que suelen surgir a la hora de realizar mantenimientos como condiciones climáticas en el caso de unidades moto-compresoras de la PCMR, que están a la intemperie, lo cual impide el desarrollo de las actividades por parte del personal. Detalle que se puede corregir, no están perfectamente organizadas las prioridades de misma, así como también, así como también existen algunas acciones que no están orientadas hacia el logro de los objetivos pero que igualmente son realizadas.

– Políticas para la planificación

Las políticas para la planificación, sirven como guía o soporte para dirigir las decisiones de la gestión en torno al mantenimiento hacia el logro de los objetivos y metas, estas permiten realizar acciones que involucran los equipos. Este principio fue estudiado y arrojó una ponderación de 85,71%, lo que modo cualitativo es bueno, con fallas muy poco notorias, ya que la gerencia de mantenimiento posee sus políticas de trabajo que son utilizadas en las acciones operacionales del campo de trabajo, las cuales son utilizadas como directrices y normativas que se siguen para la ejecución de las distintas actividades de mantenimiento a los elementos de la PCMR. Los resultados arrojados en el estudio del principio son mostrados a continuación en la tabla 4.21.

Tabla 4.21. Área III. Principio: Políticas para la Planificación

Descripción	Puntos	Calificación
La gerencia de mantenimiento ha establecido una política general que involucre su campo de acción, su justificación, los medios y objetivos que persigue. Se tiene una planificación para la ejecución de cada una de las acciones de mantenimiento utilizando los recursos disponibles	70	60
Deméritos	Deméritos	Calificación
La organización no posee un estudio donde se especifiquen detalladamente las necesidades reales y objetivas de mantenimiento para los diferentes objetos de mantenimiento.	20	2
No se tiene establecido un orden de prioridades para la ejecución de las acciones de mantenimiento de aquellos sistemas que lo requieran.	20	2
A los sistemas sólo se les realiza mantenimiento cuando fallan	15	5
El equipo gerencial no tiene coherencia en torno a las políticas de mantenimiento establecidas.	15	1
Porcentaje de cumplimiento del principio		85,71%

Fuente: El autor

Cabe destacar que se en algunas no siempre se le realiza el mantenimiento a los sistemas de mantenimiento, y en oportunidades cuando los mismos fallan es que se les realiza el mantenimiento. No se realizan un mantenimiento exhaustivo de los mismos. Es esta la falla más resaltante en el principio.

– Control y evaluación

Se refiere conjunto de actividades que permiten identificar y analizar las desviaciones de los resultados, tanto de la gestión de mantenimiento como del desempeño real del sistema productivo. Se inicia al concluirse la elaboración del plan anual de mantenimiento y se extiende durante todo el proceso administrativo lo que le da un carácter dinámico y continuo. Lo cual conduce a un continuo mejoramiento el sistema ya existente, para con ello obtener un óptimo proceso de operaciones, mayor productividad, y mejoras económicas, entre otros factores. Este principio tiene una ponderación de 54,28%, lo cual es aceptable pero mejorable, los resultados del principio son mostrados a continuación en la tabla 4.22.

Tabla 4.22. Área III. Principio: Control y Evaluación

Descripción	Puntos	Calificación
La Organización cuenta con un sistema de señalización o codificación lógica y secuencial que permite registrar información del proceso o de cada línea, máquina o equipo en el sistema total. Se tiene elaborado un inventario técnico de cada sistema: su ubicación, descripción y datos de mantenimiento necesario para la elaboración de los planes de mantenimiento	70	38
No existen procedimientos normalizados para recabar y comunicar información así como su almacenamiento para su posterior uso.	10	2
No existe una codificación secuencial que permita la ubicación rápida de cada objeto dentro del proceso, así como el registro de información de cada uno de ellos.	10	2
La empresa no posee inventario de manuales de mantenimiento y operación, así como catálogos de piezas y partes de cada objeto a mantener.	10	2
No se dispone de un inventario técnico de objetos de mantenimiento que permita conocer la función de los mismos dentro del sistema al cual pertenece, recogida ésta información en formatos normalizados.	10	6
No se llevan registros de fallas y causas por escrito.	5	1
No se llevan estadísticas de tiempos de parada y de tiempo de reparación.	5	1
No se tiene archivada y clasificada la información necesaria para la elaboración de los planes de mantenimiento.	5	3
La información no es procesada y analizada para la futura toma de decisiones.	5	5
Porcentaje de cumplimiento del principio		54,28%

Fuente: El autor

Con el estudio de este principio se pudo notar que hay fallas notorias en cuanto al registro de todos los materiales que son almacenados, aunque la empresa maneja la codificación de los elementos reemplazables, en los inventarios realizados no todas las herramientas están clasificadas por la función que desempeñan, y para la realización de planes de mantenimiento se tiene que

basquear algunas informaciones porque no están registradas organizadamente en un sistema óptimo.

En cuanto a la ponderación total del área II, planificación de mantenimiento tenemos la siguiente ponderación: 78%, lo que indica que el mantenimiento es bueno, porque en cuanto a los objetivos y metas, se cumplen dentro de la organización de mantenimiento, los planes de mantenimiento existentes poseen casi en su totalidad las necesidades reales, pero muestra deficiencia en cuanto a las horas invertidas en las actividades de mantenimiento ya que no se guarda un historial del tiempo de las actividades realizadas. Muestra una buena política de planificación, aunque este no sea cumplido a la perfección, y en cuanto al control y evaluación lo cumple a la totalidad ya que cuenta con la realización de inventarios y existe la codificación de los distintos repuestos requerido para los mantenimientos a ejecutar. Pero lo cual requiere una mejora para el cumplimiento total, para lo cual se requiere de un sistema de mantenimiento que guarde los registros sistemáticos de historiales, y que organice información por fecha y por función de materiales para lograr mayor eficacia en la realización de planes de mantenimientos. En la figura 4.10, los resultados mostrados representan el porcentaje de incidencia de cada uno de los principios en la calificación general obtenida por el área. El aporte del principio I (objetivos y metas), principio II (políticas para planificación) y principio III (control y evaluación) representa el 82,86%, 85,71% y 54,28% respectivamente; figura la cual ilustra un diagrama de torta, para que de modo práctico y explicativo se representen los valores en cuanto a las incidencias, por principio básico del área.

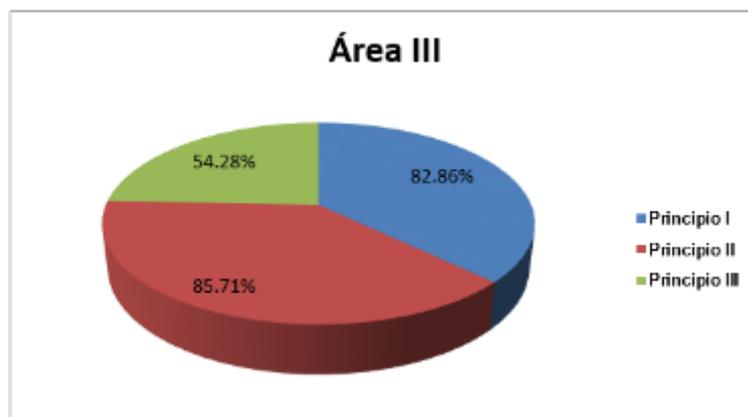


Figura 4.10. Gráfico Circular del Área III
Fuente:El autor

4.2.3.4 Área IV. Mantenimiento Rutinario

Esta área Tienen establecidas las actividades diarias y hasta semanales a ejecutar, y repartidas a los operarios con la salvedad de que se presenten imprevistos en la ejecución y se amerite personal especializado externo (caso fortuitos e inesperados). Cabe resaltar que se cuenta con la infraestructura adecuada para la realización de mantenimientos rutinarios, así como también con las herramientas y materiales requeridos. Son demasiadas escasas la parada de producción por la ejecución de mantenimientos rutinarios, y cuenta con la supervisión especializada para la ejecución de actividades.

El estudio minucioso de esta área es realizado detalladamente por principio básico que integra a la misma.

– Planificación

Se tiene que la planificación de mantenimiento rutinario, la organización debe tener preestablecer las actividades con frecuencias máximas de una semana, asimismo la asignación de los responsables de la ejecución, así mismo debe

poseer existencias de materiales y herramientas necesarias para la ejecución de las actividades asociadas.

Se cumple con la planificación del mantenimiento rutinario ya que, el personal tiene asignadas sus tareas y responsabilidades, y se dispone de los materiales y herramientas para este tipo de mantenimiento, además de la estructura adecuada para su realización, por lo que la ponderación arrojada de este principio es: 80%, lo que indica que bueno, pero con sus fallas que impiden que sea total su cumplimiento. Esta calificación se ve descrita a continuación en la tabla 4.23.

Tabla 4.23. Área IV. Principio: Planificación

Descripción	Puntos	Calificación
La Organización de mantenimiento tiene preestablecidas las actividades diarias y hasta semanales que se van a realizar a los objetos de mantenimiento, asignado los ejecutores responsables para llevar a cabo la acción de mantenimiento. La Organización de mantenimiento cuenta con una infraestructura y procedimientos para que las acciones de mantenimiento rutinario se ejecuten en forma organizada. La Organización de mantenimiento tiene un programa de mantenimiento rutinario, así como también un stock de materiales y herramientas de mayor uso para la ejecución de este tipo de mantenimiento	100	80
Deméritos	Deméritos	Calificación
No están descritas en forma clara y precisa las instrucciones técnicas que permitan al operario o en su defecto a La Organización de mantenimiento aplicar correctamente mantenimiento rutinario a los sistemas.	20	0
Falta de documentación sobre instrucciones de mantenimiento para la generación de acciones de mantenimiento rutinario.	20	0
Los operarios no están bien informados sobre el mantenimiento a realizar.	20	20
No se tiene establecida una coordinación con la unidad de producción para ejecutar las labores de mantenimiento rutinario.	20	0
Las labores de mantenimiento rutinario no son realizadas por el personal más adecuado según la complejidad y dimensiones de la actividad a ejecutar.	10	0
No se cuenta con un stock de materiales y herramientas de mayor uso para la ejecución de este tipo de mantenimiento.	10	0
Porcentaje de cumplimiento del principio		80%

Fuente:El autor

Cabe resaltar que la información sobre el mantenimiento semanal de los equipos es informada de manera diaria por medio reuniones breves donde se les informa de las tareas a realizar, lo cual resulta tedioso.

Para ello se recomienda que estas actividades sean cargadas en un sistema como el SAP PM, donde ya por día el sistema arroje que actividades se deben realizar.

– Programación e implantación

En la PCMR, la programación de mantenimiento está bien definida pero no se le llega a todo el personal de modo escrito, se asigna a cada trabajador su actividad de mantenimiento a realizar, tienen identificad los sistemas que conformaran parte de las actividades de mantenimiento y cuenta con la ejecución de supervisiones de ejecución de las actividades de mantenimiento. Este principio básico arrojó una ponderación de 21,25%, lo que quiere decir que el cumplimiento del principio deficiente, y dicha afirmación se muestra soportada en la tabla 4.24, a la brevedad.

Tabla 4.24. Área IV. Principio: Programación e Implantación

Descripción	Puntos	Calificación
Las acciones de mantenimiento rutinario están programadas de manera que el tiempo de ejecución no interrumpa el proceso productivo, la frecuencia de ejecución de las actividades son menores o iguales a una semana. La implantación de las actividades de mantenimiento rutinario lleva consigo una supervisión que permita controlar la ejecución de dichas actividades	80	17
Deméritos	Deméritos	Calificación
No existe un sistema donde se identifique el programa de mantenimiento rutinario.	15	15
La programación de mantenimiento rutinario no está definida de manera clara y detallada.	10	0
Existe el programa de mantenimiento pero no se cumple con la frecuencia estipulada, ejecutando las acciones de manera variable y ocasionalmente.	10	0
Las actividades de mantenimiento rutinario están programadas durante todos los días de la semana, impidiendo que exista holgura para el ajuste de la programación.	10	0
La frecuencia de las acciones de mantenimiento rutinario (limpieza, ajuste, calibración y protección) no están asignadas a un momento específico de la semana.	10	0
No se cuenta con el personal idóneo para la implantación del plan de mantenimiento rutinario.	10	2
No se tienen claramente identificados a los sistemas que conformarán parte de las actividades de mantenimiento rutinario.	10	0
La organización no tiene establecida una supervisión para el control de ejecución de las actividades de mantenimiento rutinario.	5	0
Porcentaje de cumplimiento del principio		21,25%

Fuente:El autor

Cabe destacar de este principio el personal para cumplir los planes de mantenimiento no siempre es el idóneo porque al realizar el programa algunas actividades ameritan otros operarios especialistas y no siempre se puede contar con la presencia de los mismos.

– Control y evaluación

En la PCMR, se cuenta con registros de actividades que reportan las fallas y supervisores, y subalternos que desarrollaron las actividades, así como también, por medio de inventarios se notan los materiales utilizados en las mismas, por ello es que se concluye, en que este principio se cumple en un 100%, es decir, es excelente. Lo antes mencionado se encuentra soportado por medio de la tabla 4.25, ilustrada a continuación.

Tabla 4.25. Área IV. Principio: Control y Evaluación

Descripción	Puntos	Calificación
El departamento de mantenimiento dispone de mecanismos que permitan llevar registros de las fallas, causas, tiempos de parada, materiales y herramientas utilizadas. Se lleva un control del mantenimiento de los diferentes objetos. El departamento dispone de medidas necesarias para verificar que se cumplan las acciones de mantenimiento rutinario programadas. Se realizan evaluaciones periódicas de los resultados de la aplicación del mantenimiento rutinario	70	70
No se dispone de una ficha para llevar el control de los manuales de servicio, operación y partes.	10	0
No existe un seguimiento desde la generación de las acciones técnicas de mantenimiento rutinario, hasta su ejecución.	15	0
No se llevan registros de las acciones de mantenimiento rutinario realizadas.	5	0
No existen formatos de control que permitan verificar si se cumple el mantenimiento rutinario y a su vez emitir órdenes para arreglos o reparaciones a las fallas detectadas.	10	0
No existen formatos que permitan recoger información en cuanto a consumo de ciertos insumos requeridos para ejecutar mantenimiento rutinario permitiendo presupuestos más reales.	5	0
El personal encargado de las labores de acopio y archivo de información no está bien adiestrado para la tarea, con el fin de realizar evaluaciones periódicas para este tipo de mantenimiento.	5	0
La recopilación de información no permite la evaluación del mantenimiento rutinario basándose en los recursos utilizados y la incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento.	20	0
Porcentaje de cumplimiento del principio		100%

Fuente:El autor

Luego de realizar el análisis al área y sus principios básicos como son: planificación, programación e implantación, control y evaluación, tenemos que el resultado arrojado es de un 96,4%. Es decir; que es muy bueno, lo cual se puede observar de manera gráfica a continuación. En la figura 4.10, los resultados mostrados representan el porcentaje de incidencia de cada uno de los principios en la calificación general obtenida por el área. El aporte del principio del principio I (planificación), principio II (programación e implantación) y principio III (control y evaluación) representa el 80%, 21,25% y 100% respectivamente.

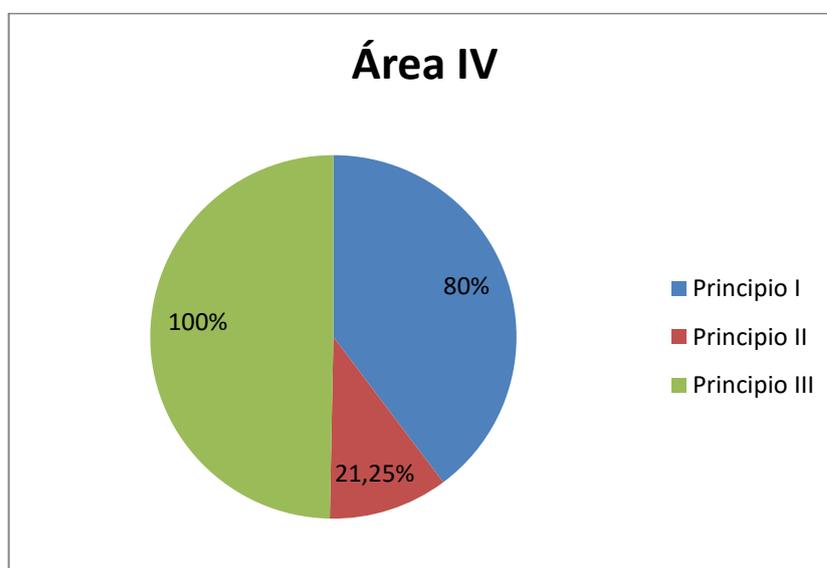


Figura 4.10. Gráfico Circular del Área IV
Fuente:El autor

4.2.3.5 Área V. Mantenimiento Programado

La Planta Compresora Mata-R a nivel de su departamento de mantenimiento, cuenta con una infraestructura y procedimientos para las acciones de mantenimiento programado se lleven a cabo de forma organizada, y de ese modo no crear confusiones al realizarlo.

Tiene un programa de mantenimiento programado en el cual se especifican las acciones con frecuencia desde quincenal y hasta anuales a ser ejecutadas a los objetos de mantenimiento.

Cuenta con los estudios previos para determinar las cargas de trabajos, para con ello cargar al presionar indicado con la formación necesitada para cada actividad a desarrollarse. A la brevedad se muestra el estudio de esta área por demerito.

– Planificación

La planificación se trata de organizar y planificar las actividades a realizar desde modo quincenal hasta anual y con ello, prever que se cuente con todas las herramientas, materiales, y recursos necesarios para el cumplimiento de las actividades y de ese modo continuar con la funcionabilidad de la PCMR. Y en la misma no existen estudios previos para la planificación y programación de los mismos y no hacen estudios que arrojen las necesidades reales de los objetos de mantenimiento, instalaciones y edificaciones, y cuando se planifica un mantenimiento programado no abarca todas las necesidades futuras y muy pocas veces es cumplido. Este principio se cumple a un 18%, lo que es decir que es deficiente; y esta puntuación se ve ilustrada en la tabla 4.26, mostrada a continuación.

Tabla 4.26. Área V. Principio: Planificación

Descripción	Puntos	Calificación
La Organización de mantenimiento cuenta con una infraestructura y procedimiento para que las acciones de mantenimiento programado se lleven en una forma organizada. La Organización de mantenimiento tiene un programa de mantenimiento programado en el cual se especifican las acciones con frecuencia desde quincenal y hasta anuales a ser ejecutadas a los objetos de mantenimiento. La Organización de mantenimiento cuenta con estudios previos para determinar las cargas de trabajo por medio de las instrucciones de mantenimiento recomendadas por los fabricantes, constructores, usuarios, experiencias conocidas, para obtener ciclos de revisión de los elementos más importantes	100	18
Deméritos	Deméritos	Calificación
No existen estudios previos que conlleven a la determinación de las cargas de trabajo y ciclos de revisión de los objetos de mantenimiento, instalaciones y edificaciones sujetas a acciones de mantenimiento.	20	20
La empresa no posee un estudio donde especifiquen las necesidades reales y objetivas para los diferentes objetos de mantenimiento, instalaciones y edificaciones.	15	15
No se tienen planificadas las acciones de mantenimiento programado en orden de prioridad, y en el cual se especifiquen las acciones a ser ejecutadas a los objetos de mantenimiento, con frecuencias desde quincenales hasta anuales.	15	10
La información para la elaboración de instrucciones técnicas de mantenimiento programado, así como sus procedimientos de ejecución, es deficiente.	20	15
No se dispone de los manuales y catálogos de todas las máquinas.	10	10
No se ha determinado la fuerza laboral necesaria para llevar a cabo todas las actividades de mantenimiento, con una frecuencia establecida para dichas revisiones, distribuidas en un calendario anual.	10	10
No existe una planificación conjunta entre la organización de mantenimiento, producción, administración y otros entes de la organización, para la ejecución de las acciones de mantenimiento programado.	10	2
Porcentaje de cumplimiento del principio		18%

Fuente:El autor

– Programación e implantación

La programación e implantación se lleva a cabo siempre y cuando la organización tenga establecida sus normas reglas para la revisión de los elementos que componen los equipos de mantenimiento, en lapsos de tiempos establecidos. En la PCMR, no se notó deficiencias para la programación e implantación de este mantenimiento programado ya que, no existe un sistema donde se indique y se registre el mantenimiento programado, que sirva para recordar el mantenimiento próximo a ejecutar, los estudios de las condiciones reales de los mantenimientos son deficientes, existen los programas de mantenimiento, pero no se cumplen rigurosamente, es por ello que en la evaluación este demérito obtuvo la máxima ponderación; un 53,75%, es decir que su cumplimiento es excelente. a manera de ilustración tenemos la tabla 4.27, que soporta lo ya mencionado.

Tabla 4.27. Área V. Principio: Programación e Implantación

Descripción	Puntos	Calificación
La organización tiene establecidas instrucciones detalladas para revisar cada elemento de los objetos sujetos a acciones de mantenimiento, con una frecuencia establecida para dichas revisiones, distribuidas en un calendario anual. La programación de actividades posee la elasticidad necesaria para llevar a cabo las acciones en el momento conveniente sin interferir con las actividades de producción y disponer del tiempo suficiente para los ajustes que requiere la programación	80	43
Deméritos	Deméritos	Calificación
No existe un sistema donde se identifique el programa de mantenimiento programado.	20	20
Las actividades están programadas durante todas las semanas del año, impidiendo que exista una holgura para el ajuste de la programación.	10	5
Existe el programa de mantenimiento pero no se cumple con la frecuencia estipulada, ejecutando las acciones de manera variable y ocasionalmente.	15	2
No existe un estudio de las condiciones reales de funcionamiento y las necesidades de mantenimiento.	10	10
No se tiene un procedimiento para la implantación de los planes de mantenimiento programado.	10	0
La organización no tiene establecida una supervisión sobre la ejecución de las acciones de mantenimiento programado.	15	0
Porcentaje de cumplimiento del principio		53,75%

Fuente:El autor

– Control y evaluación

Este control y evaluación tiene como finalidad controlar y evaluar las actividades para el desarrollo de este tipo de mantenimiento, y este principio no se cumple en su totalidad en la PCMR, ya que no se lleva un control para que se cumplan las acciones de mantenimiento programado, no se le realiza el seguimiento requerido, no existen formatos en los que se describa los insumos y cantidades de los mismo, el personal para realizar el método de evaluación no está capacitado para hacer las evaluaciones que permitan un mejor desenvolvimiento del mantenimiento y es por este principio que, siempre este mantenimiento se enmarcara a la mejorar si es que muestra alguna debilidad. En este principio básico la ponderación fue de 57,14%. Lo que es decir que es bueno pero mejorable, y esto se puede observar en la tabla 4.28.

Tabla 4.28. Área V. Principio: Control y Evaluación

Descripción	Puntos	Calificación
La organización dispone de mecanismos eficientes para llevar a cabo el control y la evaluación de las actividades de mantenimiento enmarcadas en la programación	70	40
Deméritos	Deméritos	Calificación
No se controla la ejecución de las acciones de mantenimiento programado	15	15
No se llevan las fichas de control de mantenimiento por cada objeto de mantenimiento.	10	0
No existen planillas de programación anual por semanas para las acciones de mantenimiento a ejecutarse y su posterior	10	0
No existen formatos de control que permitan verificar si se cumple mantenimiento programado y a su vez emitir órdenes para arreglos o reparaciones a las fallas detectadas.	5	0
No existen formatos que permitan recoger información en cuanto al consumo de ciertos insumos requeridos para ejecutar mantenimiento programado para estimar presupuestos más reales.	5	5
El personal encargado de las labores de acopio y archivo de información no está bien adiestrado para la tarea, con el fin de realizar evaluaciones periódicas para este tipo de mantenimiento.	5	5
La recopilación de información no permite la evaluación del mantenimiento programado basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento.	20	5
Porcentaje de cumplimiento del principio		57,14%

Fuente:El autor

El porcentaje obtenido en esta área es de un 40,4%. Por ende, se concluye que la misma es cumplida de manera aceptable pero mejorable. En la figura 4.11, los resultados mostrados representan el porcentaje de incidencia de cada uno de los principios en la calificación general obtenida por el área. El aporte del principio del principio I (planificación), principio II (programación e implantación) y principio III (control y evaluación) representa el 18%, 53,75% y 57,14% respectivamente.

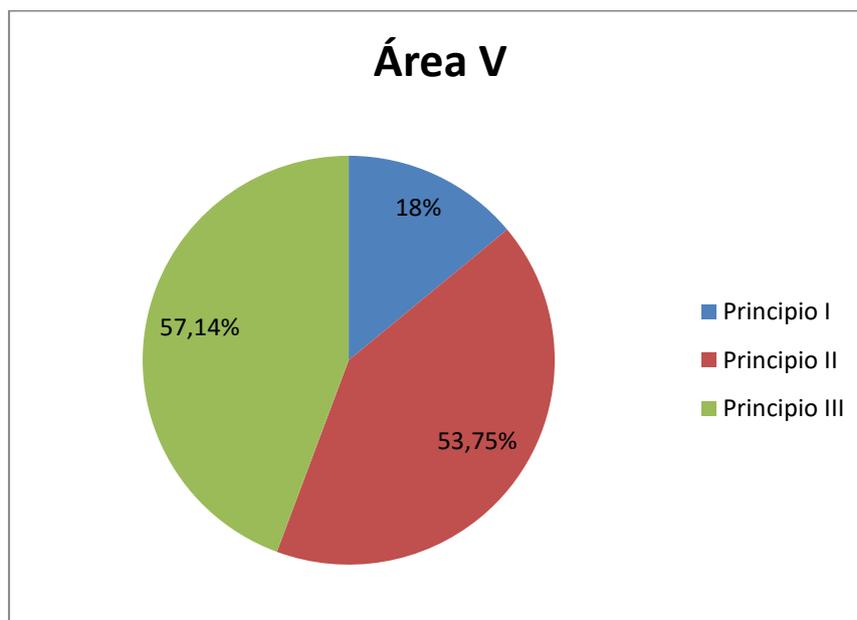


Figura 4.11. Gráfico Circular del Área V
Fuente:El autor

4.2.3.6 Área VI. Mantenimiento Circunstancial

Este mantenimiento, es la combinación de distintos tipos de mantenimiento aplicado solo a máquinas y equipos que son utilizados de forma alterna o circunstancial. Este es definido como una combinación de mantenimiento rutinario, programado, avería y correctivo, solo que, a diferencia de estos por separados, el circunstancial se aplica a equipos, que se encuentran instalados de forma alterna, es decir, aquellos que poseen un respaldo al momento de fallar. Esta área está constituida por tres principios básicos; planificación, programación e implantación, control evaluación. Los cuales son estudiados en la PCMR, minuciosamente en el orden mencionado a continuación.

– Planificación

En los planes de trabajo que se realizan en la organización y que involucran a la PCMR, se es incluido todo lo concerniente a los equipos que son utilizados de forma alterna y circunstancial, y por ende siempre se está preparado para cuando

algún equipo falle y no se corrija la falla de forma normal, y de ese modo evitar las paradas. Este principio obtuvo una ponderación de 100%. Lo que se traduce a que se cumple de modo excelente, y los resultados se hallan ilustrados en la tabla 4.29 a continuación.

Tabla 4.29. Área VI. Principio: Planificación

Descripción	Puntos	Calificación
La ejecución de actividades d objetos de mantenimiento que se utilizan en forma circunstancial o alterna, está dentro de los planes de la organización de mantenimiento y la ejecución de estas actividades, está en coordinación con el departamento de producción y otros entes de la organización	100	100
Deméritos	Deméritos	Calificación
Los objetos que van a ser sometidos a acciones de mantenimiento circunstancial no están claramente definidos	20	0
No existen formularios con datos de los objetos sujetos a acciones de mantenimiento circunstancial para cuando se tome la decisión de utilizar dichos objetos	20	0
No existe coordinación con el departamento de mantenimiento para la ejecución de las acciones de mantenimiento circunstancial	20	0
El personal no está en capacidad de absorber la carga de trabajo de mantenimiento circunstancial	20	0
La organización no concede dentro de la estructura general de mantenimiento, la importancia que tiene el mantenimiento circunstancial a la hora de llevar a cabo la planificación	20	0
Porcentaje de cumplimiento del principio		100%

Fuente:El autor

– Programación e implantación

En este tipo de mantenimiento las actividades deben estar perfectamente establecidas y diferenciadas, donde se visualice las prioridades, frecuencias y tiempo de ejecución de las mismas y programadas de forma adecuada para estar dispuestas a ser incorporadas al momento de reemplazar cualquiera que salga de funcionamiento. En este principio básico la PCMR, obtuvo una ponderación de 100%, es decir que es excelente, ya que este principio se cumple a la totalidad. Los cálculos de este principio básico. Son mostrados a continuación en la tabla 4.30.

Tabla 4.30. Área VI. Principio: Programación e Implantación

Descripción	Puntos	Calificación
Dentro de la programación de las actividades de mantenimiento, se tiene claramente definido y diferenciado el mantenimiento circunstancial. Cada una de las actividades a ejecutarse posee la debida y correspondiente prioridad, frecuencia tiempo de ejecución. Las actividades de mantenimiento circunstancial están programadas en forma racional, con cierta elasticidad para atacar fallas. Se tienen previstos los sistemas que sustituirán a los equipos desincorporados por defectos de los mismos	80	80
Deméritos	Deméritos	Calificación
El mantenimiento circunstancial se realiza sin ningún tipo de basamento técnico	15	0
No existe información clara y detallada sobre las acciones a ejecutarse en mantenimiento circunstancial en el momento en que sea requerido	20	0
La organización de mantenimiento realiza las actividades de mantenimiento circunstancial sin considerar a los otros entes de la empresa	15	0
No se tiene previsto que sistemas sustituirán a los objetos desincorporados	15	0
Las actividades de mantenimiento circunstancial se realizan según el programa existente, pero no se dispone de la holgura necesaria para atender situaciones imprevistas	15	0
Porcentaje de cumplimiento del principio		100%

Fuente:El autor

– Control y evaluación

El control de esta área se lleva a cabo para velar que se cumpla con las actividades establecidas de un mantenimiento circunstancial en la organización. Y para de forma evaluativa notar las fallas en el mantenimiento rutinario. En este principio básico se obtuvo una ponderación de 100%, es decir el comportamiento es excelente, y los cálculos arrojados se muestran a continuación en la tabla 4.31.

Tabla 4.31. Área VI. Principio: Control y Evaluación

Descripción	Puntos	Calificación
La organización dispone de medios efectivos para llevar a cabo el control de ejecución de las actividades de mantenimiento circunstancial en el momento establecido Se llevan registros y estos son tomados en cuenta para determinar la incidencia de mantenimiento circunstancial en el sistema, además se evalúa continuamente para realizar las mejoras pertinentes	70	70
Deméritos	Deméritos	Calificación
La organización no cuenta con los procedimientos de control de ejecución adecuados para las actividades del mantenimiento circunstancial	15	0
La organización no cuenta con medios para la evaluación de las acciones de mantenimiento circunstancial, de acuerdo con los criterios tanto técnicos como económicos.	15	0
No se cuenta con mecanismos que permitan disminuir las interrupciones en la producción como consecuencia de las actividades de mantenimiento circunstancial	10	0
La recopilación de información no permite la evaluación del mantenimiento circunstancial basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento.	20	0
Porcentaje de cumplimiento del principio		100%

Fuente:El autor

La organización cuenta con los procedimientos de control de ejecución de las actividades de este tipo de mantenimiento, asimismo dispone de los medios de evaluación de este tipo de mantenimiento basado en criterios técnicos y económicos ni de mecanismos que permitan disminuir las interrupciones en la producción por efecto de las actividades de mantenimiento circunstancial.

En esta área se obtuvo una ponderación de 100%. Es decir; que su cumplimiento es excelente. Lo que quiere decir que cumple a la cabalidad con todos sus principios básicos correspondiente al área en estudio lo que lo hace excelente en su gestión de modo que la ejecución de actividades de objetos de mantenimiento que se utilizan en forma circunstancial o alterna, está dentro de los planes de organización de mantenimiento y ejecución de las actividades. También se puede decir que se tiene claramente definido el mantenimiento circunstancial, y la empresa dispone de medios efectivos para llevar a cabo el control de las actividades de mantenimiento circunstancial en el momento establecido. Se llevan registros de este tipo de mantenimiento ejecutado. En la figura 4.12, los resultados mostrados representan el porcentaje de incidencia de cada uno de los principios en la calificación general obtenida por el área. El aporte del principio del principio I (planificación), principio II (programación e implantación) y principio III (control y evaluación) representa el 100%, 100% y 100% respectivamente.

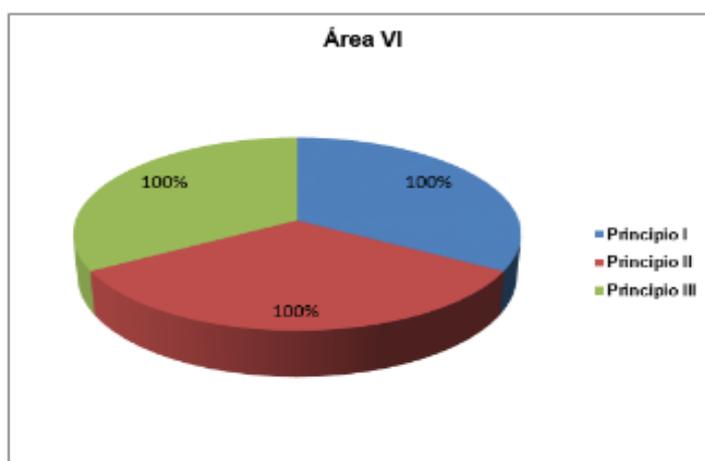


Figura 4.12. Gráfico Circular del Área VI
Fuente:El autor

4.2.3.7 Área VII. Mantenimiento Correctivo

Esta área trata de un tipo de mantenimiento que, abarca las actividades enfocadas en terminar con la necesidad de mantenimiento, corrigiendo las fallas de manera integral a mediano plazo, atacando directamente la causa. Esta área se analizó por medio del estudio de sus tres principios básicos.

– Planificación

La organización cuenta con sus espacios adecuados para llevar a cabo las actividades de mantenimiento correctivos, además de llevar archivos de las actividades anteriormente realizadas. Cabe resaltar que la asignación de actividades para el cumplimiento del mantenimiento correctivo es otorgada tomando en cuenta la capacidad de cada operario de PCMR. Este principio básico es cumplido en su totalidad con una ponderación de 100% lo que indica que su cumplimiento es excelente. Para soportar esta afirmación se muestran los resultados del análisis en la tabla 4.32, ilustrada a la brevedad.

Tabla 4.32. Área VII. Principio: Planificación

Descripción	Puntos	Calificación
La organización cuenta con una infraestructura y procedimiento para que las acciones de mantenimiento correctivo se lleven a una forma planificada. El registro de información de fallas permite una clasificación y estudio que facilite su corrección.	100	100
Deméritos	Deméritos	Calificación
No se llevan registros por escrito de aparición de fallas para actualizarlas y evitar su futura presencia.	30	0
No se clasifican las fallas para determinar cuales se van a atender o a eliminar por medio de la corrección.	30	0
No se tiene establecido un orden de prioridades, con la participación de la unidad de producción para ejecutar las labores de mantenimiento correctivo.	20	0
La distribución de las labores de mantenimiento correctivo no es analizada por el nivel superior, a fin de que según la complejidad y dimensiones de las actividades a ejecutar se tome la decisión de detener una actividad y emprender otra que tenga más importancia.	20	0
Porcentaje de cumplimiento del principio		100%

Fuente:El autor

– Programación e implantación

La organización posee una programación, donde se establece ordenada las prioridades de mantenimiento, para lograr que al corregir fallas no se interrumpa la funcionabilidad de la PCMR, y por consecuente lograr que no se detenga la producción además de poseer flexibilidad para la implantación de nuevos programas de mantenimiento que conlleven a una mejor gestión, buscando siempre con ello mayor eficiencia y eficacia. Los resultados del análisis de este principio básico se muestran a continuación en la tabla 4.33; donde se puede observar que este principio se cumple en su totalidad, con un porcentaje de 100%, por consecuente el cumplimiento del mismo es de modo excelente.

Tabla 4.33. Área VII. Principio: Programación e Implantación

Descripción	Puntos	Calificación
Las actividades de mantenimiento correctivo se realizan siguiendo una secuencia programada, de manera que cuando ocurra una falla no se pierda tiempo ni se pare la producción. Cuenta con programas, planes, recursos y personal para ejecutar mantenimiento correctivo de la forma más eficiente y eficaz posible. La implantación de los programas de mantenimiento correctivo se realiza en forma progresiva.	80	80
Deméritos	Deméritos	Calificación
No se tiene establecida la programación de ejecución de las acciones de mantenimiento correctivo.	20	0
La unidad de mantenimiento no sigue los criterios de prioridad, según el orden de importancia de las fallas, para la programación de las actividades de mantenimiento correctivo.	20	0
No existe una buena distribución del tiempo para hacer mantenimiento correctivo.	20	0
El Personal encargado para la ejecución del mantenimiento correctivo, no está capacitado para tal fin	20	0
Porcentaje de cumplimiento del principio		100%

Fuente: El autor

– Control y evaluación

La organización lleva un control continuo de todas las actividades del mantenimiento correctivo, con la finalidad de verificar si las actividades al realizar el mantenimiento están cumpliendo con el objetivo y en qué manera para con ello motivar al personal a una continua mejora para no obtener una mala

evaluación. Los resultados del análisis de este principio se ven ilustrado en la siguiente tabla 4.34, donde se puede apreciar que el mantenimiento correctivo se cumple al 100%, por lo cual es excelente.

Tabla 4.34. Área VII. Principio: Control e Implantación

Descripción	Puntos	Calificación
La Organización de mantenimiento posee un sistema de control para conocer cómo se ejecuta el mantenimiento correctivo. Posee todos los formatos planillas o fichas de control de materiales, repuestos y horas-hombre utilizadas en este tipo de mantenimiento. Se evalúa la eficiencia y cumplimiento de los programas establecidos con la finalidad de introducir los correctivos necesarios	70	70
Deméritos	Deméritos	Calificación
No existen mecanismos de control periódicos que señalen el estado y avance de las operaciones de mantenimiento correctivo.	15	0
No se llevan registros del tiempo de ejecución de cada operación.	15	0
No se llevan registros de la utilización de materiales y repuestos en la ejecución de mantenimiento correctivo.	20	0
La recopilación de información no permite la evaluación del mantenimiento correctivo basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento.	20	0
Porcentaje de cumplimiento del principio		100%

Fuente:El autor

Esta área se cumple en su totalidad. Arrojando una ponderación de 100%. Por lo tanto, se puede decir que de forma cualitativa su cumplimiento es excelente. La organización cuenta con la infraestructura y procedimientos para que las acciones de mantenimiento correctivo se lleven a cabo en una forma planificada.

Las actividades de mantenimiento se correctivo se realizan siguiendo una secuencia programada de manera que cuando ocurra una falla no se pierda tiempo ni se pare la producción, se controlan los procesos para saber si se ejecuta el mantenimiento correctivo. Como es evidente el mantenimiento correctivo es uno de los más practicados en el departamento de mantenimiento y por consecuencia en la PCMR. En la figura 4.13, los resultados mostrados representan el porcentaje de incidencia de cada uno de los principios en la calificación general obtenida por el área. El aporte del principio del principio I (planificación), principio II (programación e implantación) y principio III (control y evaluación) representa el 100%, 100% y 100% respectivamente.

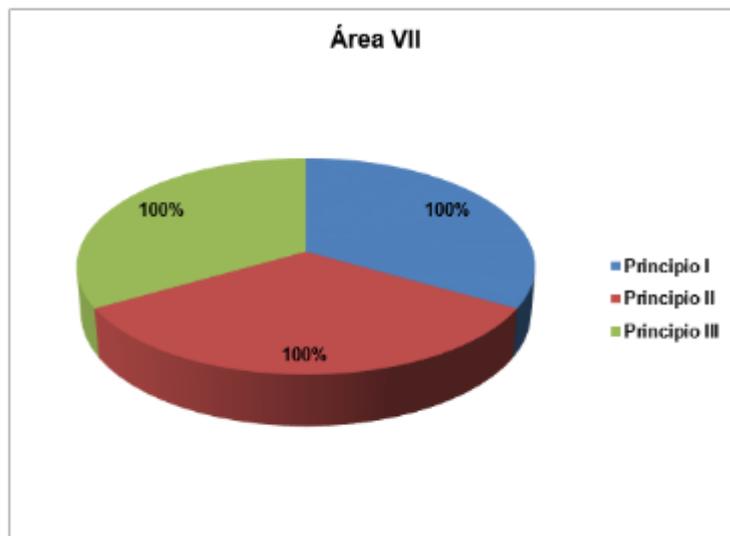


Figura 4.13. Gráfico Circular del Área VII
Fuente: El autor

4.2.3.8 Área VIII. Mantenimiento Preventivo

Este tipo de mantenimiento debe cumplir con aspectos relacionados con la determinación de parámetros de mantenimiento siendo confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad, además debe tomar en cuenta dichos parámetros para realizar la planificación de las acciones y actividades, siendo punto de partida para lograr una programación e implantación acertada, y facilitar los controles y evaluación del cumplimiento de las mismas. es este tipo de mantenimiento que logra evitar las posibles fallas, para así lograr un mejor funcionamiento y vida útil de los equipos. A continuación, se muestra el estudio de esta área.

- Determinación de parámetros

Dentro de la PCMR, no cuenta con todos los recursos de la empresa para determinar los parámetros de mantenimiento por ello muchos elementos de ellos no se le calculan, los estudios de confiabilidad y mantenibilidad no se realizan de modo constante, no existe una estadística de revisiones de situaciones de elementos claves, entre otros aspectos. Es por ello que en este parámetro el

estudio alcanzó un porcentaje de 75%, lo que se ve ilustrado a continuación en la tabla 4.35.

Tabla 4.35. Área VIII. Principio: Determinación de Parámetro

Descripción	Puntos	Calificación
La organización tiene establecido por objetivo lograr efectividad del sistema asegurando la disponibilidad de objetos de mantenimiento mediante el estudio de confiabilidad y mantenibilidad. La organización dispone de todos los recursos para determinar la frecuencia de inspecciones, revisiones y sustituciones de piezas aplicando incluso métodos estadísticos, mediante la determinación de los tiempos entre fallas y de los tiempos de paradas.	80	60
Deméritos	Deméritos	Calificación
La organización no cuenta con el apoyo de los diferentes recursos de la empresa para la determinación de los parámetros de mantenimiento.	20	20
La organización no cuenta con estudios que permitan determinar la confiabilidad y mantenibilidad de los objetos de mantenimiento.	20	10
No se tienen estudios estadísticos para determinar la frecuencia de las revisiones y sustituciones de piezas claves.	20	20
No se llevan registros con los datos necesarios para determinar los tiempos de parada y los tiempos entre fallas.	10	10
El personal de la organización de mantenimiento no está capacitado para realizar estas mediciones de tiempos de parada y entre fallas.	10	0
Porcentaje de cumplimiento del principio		75%

Fuente:El autor

– Planificación

En este principio se realiza un estudio para determinar los equipos a los cuales se les debe aplicar el mantenimiento preventivo, con la finalidad de evitar fallas venideras de gran potencia. El cual no se cumple en PCMR, ya que a pesar de poseer las instalaciones y infraestructura de apoyo para la realización de este tipo de mantenimiento no se cuenta con el estudio de verificación de la tenencia con antelación de los materiales y repuestos e insumos necesarios para la ejecución del mismo. En la tabla 4.36, se observan los resultados arrojados en el estudio de este principio; Donde se obtuvo un porcentaje de 0%, lo que quiere decir que su cumplimiento es deficiente. Y no se cumple.

Tabla 4.36. Área VIII. Principio: Planificación

Descripción	Puntos	Calificación
La organización dispone de un estudio previo que le permita conocer los objetos que requieren mantenimiento preventivo. Se cuenta con una infraestructura de apoyo para realizar mantenimiento preventivo	40	2
Deméritos	Deméritos	Calificación
No existe una clara delimitación entre los sistemas que forman parte de los programas de mantenimiento preventivo de aquellos que permanecerán en régimen inmodificable hasta su desincorporación, sustitución o reparación correctiva.	20	20
La organización no cuenta con fichas o tarjetas normalizadas donde se recoja la información técnica básica de cada objeto de mantenimiento inventariado.	20	20
Porcentaje de cumplimiento del principio		0%

Fuente:El autor

Se puede destacar que no todos los objetos inventariados son registrados en formatos normalizados.

– Programación e implantación

En el estudio de este principio se pudo constatar que las actividades de mantenimiento preventivo no están programadas de forma tan racional, y de manera flexible en caso tal de que presente una falla no esperada y se le pueda realizar el mantenimiento correctivo, sin ocasionar interrupciones, ni afectar la producción en la PCMR, pero no obstante la frecuencia de las actividades de mantenimiento no están asignadas a un día en específico y las ordenes de trabajo no se realizan con la suficiente antelación de modo que el personal pueda organizarse mejor para el cumplimiento del mantenimiento además de integrar totalmente un programa de mantenimiento de forma progresiva y continua. Los resultados del estudio de este principio básico se muestran en la tabla 4.37, donde se observa que la PCMR, en este principio obtuvo una ponderación de 75,71% lo que es decir que su cumplimiento es excelente.

Tabla 4.37. Área VIII. Principio: Programación e Implantación

Descripción	Puntos	Calificación
Las actividades de mantenimiento preventivo están programadas en forma racional, de manera que el sistema posea la elasticidad necesaria para llevar a cabo las acciones en el momento conveniente, no interferir con las actividades de producción disponer del tiempo suficiente para los ajustes que requiera la programación. La implantación de los programas de mantenimiento preventivo se realiza en forma progresiva.	70	53
Deméritos	Puntos	Calificación
Las frecuencias de las acciones de mantenimiento preventivo no están asignadas a un día específico en los períodos de tiempo correspondientes.	20	20
Las órdenes de trabajo no se emiten con la suficiente antelación a fin de que los encargados de la ejecución de las acciones de mantenimiento puedan planificar sus actividades.	15	15
Las actividades de mantenimiento preventivo están programadas durante todas las semanas del año, impidiendo que exista holgura para el ajuste de la programación.	15	10
No existe apoyo hacia la organización que permita la implantación progresiva del programa de mantenimiento preventivo.	10	8
Los planes y políticas para la programación de mantenimiento preventivo no se ajustan a la realidad de la empresa, debido al estudio de las fallas realizado.	10	0
Porcentaje de cumplimiento del principio		75,71%

Fuente:El autor

– Control y evaluación

Es indispensable que la organización posea todos los recursos necesarios para llevar el control del mantenimiento preventivo, además de un proceso de evaluación constante a las actividades que este mantenimiento involucre, para con ello determinar las debilidades en el proceso. Este principio básico es cumplido por parte de la organización en la PCMR, aun porcentaje de 25%, es decir, que es deficiente el cumplimiento del mismo. Las puntuaciones son mostradas en la tabla 4.38, a continuación.

Tabla 4.38. Área VIII. Principio: Control y Evaluación

Descripción	Puntos	Calificación
En la organización existen recursos necesarios para el control de la ejecución de las acciones de mantenimiento preventivo. Se dispone de una evaluación de las condiciones reales del funcionamiento y de las necesidades de mantenimiento preventivo.	60	15
Deméritos	Deméritos	Calificación
No existe un seguimiento desde la generación de las instrucciones técnicas de mantenimiento preventivo hasta su ejecución.	15	10
No existen los mecanismos idóneos para medir la eficiencia de los resultados a obtener en el mantenimiento preventivo hasta su ejecución.	15	15
La organización no cuenta con fichas o tarjetas donde se recoja la información básica de cada equipo inventariado.	10	10
La recopilación de información no permite la evaluación del mantenimiento preventivo basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento.	20	10
Porcentaje de cumplimiento del principio		25%

Fuente:El autor

Cabe destacar que en PCMR, no se realiza la comparación del mantenimiento preventivo con los demás tipos de mantenimientos. Pero la información recogida si permite la evaluación del mantenimiento, no se cuenta con fichas que recoja la información de todas las actividades de mantenimiento preventivo realizado, sino que se vacía en un formato de informe de reporte, pero no en fichas. y no se realiza el seguimiento desde las instrucciones del mantenimiento hasta su ejecución.

El estudio de esta área arrojó una ponderación de 20,8%, que de modo cualitativo se calificó como deficiente el cumplimiento por parte de la organización. En la figura 4.14, los resultados mostrados representan el porcentaje de incidencia de cada uno de los principios en la calificación general obtenida por el área. El aporte del principio del principio I (determinación de parámetros), principio II (planificación), principio III (programación e implantación) y principio IV (control y evaluación) representa el 75%, 0%, 75,71% y 25% respectivamente.

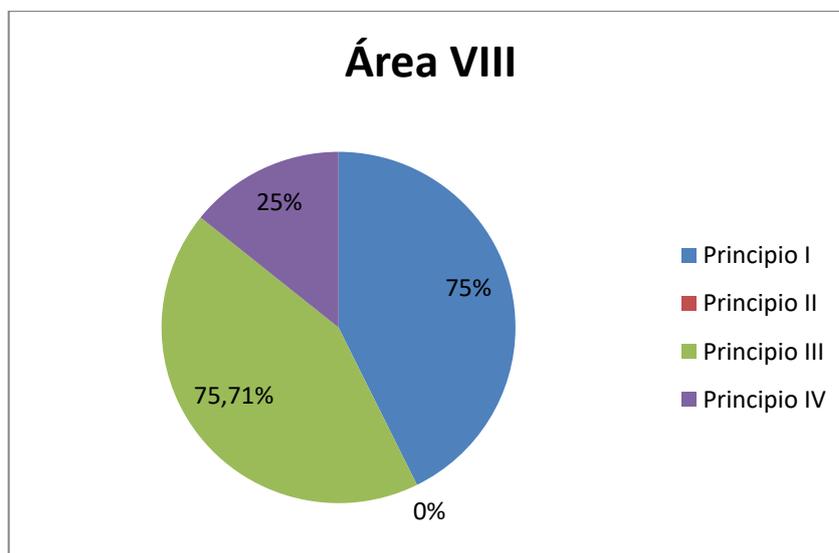


Figura 4.14. Gráfico Circular del Área VIII
Fuente:El autor

4.2.3.9 Área IX. Mantenimiento por Avería

Esta área trata de un tipo de mantenimiento que comprende la atención a las fallas que se presenten en cualquier momento, así como la supervisión de la corrección de la misma con el objetivo que el tiempo invertido en la corrección sea mínimo. El estudio de esta área está desglosado en tres principios básicos que constituyen esta área de la norma. Y estos son mostrados a continuación.

– Atención a las fallas

La organización cuenta con los materiales y, elementos y personal necesario para la corrección de cualquier falla que se presente en cualquier lapso de tiempo, pues la gama de especialistas que operan en PCMR, están capacitados para corregir cualquier falla inesperada, en lapsos de tiempos reducidos para evitar paradas en los equipos. Por ende, al realizar el estudio de este principio básico se obtuvo una ponderación de 100%, lo que es decir que la organización cumple con este principio de modo excelente. El soporte de lo mencionado se muestra en la tabla 4.39, a continuación.

Tabla 4.39. Área IX. Principio: Atención a las Fallas

Descripción	Puntos	Calificación
La organización está en capacidad para atender de una forma rápida y efectiva cualquier falla que se presente. La organización mantiene en servicio el sistema, logrando funcionamiento a corto plazo, minimizando los tiempos de parada, utilizando para ellos planillas de reporte de fallas, ordenes de trabajo, salida de materiales, ordenes de compra y requisición de trabajo, que faciliten la atención oportuna al objeto averiado.	100	100
Deméritos	Deméritos	Calificación
Cuando se presenta una falla ésta no se ataca de inmediato provocando daños a otros sistemas interconectados y conflictos entre el personal.	20	0
No se cuenta con instructivos de registros de fallas que permitan el análisis de las averías sucedidas para cierto período.	20	0
La emisión de órdenes de trabajo para atacar una falla no se hace de una manera rápida.	15	0
No existen procedimientos de ejecución que permitan disminuir el tiempo fuera de servicio del sistema.	15	0
Lo tiempos administrativos, de espera por materiales o repuestos, y de localización de la falla están presentes en alto grado durante la atención de la falla.	15	0
No se tiene establecido un orden de prioridades en cuanto a atención de fallas con la participación de la unidad de producción.	15	0
Porcentaje de cumplimiento del principio		100%

Fuente:El autor

– Supervisión y ejecución

Este principio se cumple en su totalidad es por ello que la ponderación obtenida fue de 100%. Por lo cual es excelente. Pues las fallas corregidas en son supervisadas por personal capacitado especialistas en la materia que se encargan de coordinar dirigir las actividades para las correcciones pertinentes a las fallas presentadas. En la tabla 4.40, se muestran los resultados del estudio de este principio básico.

Tabla 4.40. Área IX. Principio: Supervisión y Ejecución

Descripción	Puntos	Calificación
Los ajustes, arreglos de defectos y atención a reparaciones urgentes se hacen inmediatamente después de que ocurre la falla. La supervisión de las actividades se realiza frecuentemente por personal con experiencia en el arreglo de sistemas, inmediatamente después de la aparición de la falla, en el período de prueba. Se cuenta con los diferentes recursos para la atención de las averías.	80	80
Deméritos	Deméritos	Calificación
No existe un seguimiento desde la generación de las acciones de mantenimiento para avería hasta su ejecución.	20	0
La empresa no cuenta con el personal de supervisión adecuado para inspeccionar los equipos inmediatamente después de la aparición de la falla.	15	0
La supervisión es escasa o nula en el transcurso de la reparación y puesta en marcha del sistema averiado.	10	0
El retardo de la ejecución de las actividades de mantenimiento por avería ocasiona paradas prolongadas en el proceso productivo.	10	0
No se llevan registros para analizar las fallas y determinar la corrección definitiva o la prevención de las mismas.	5	0
No se llevan registros sobre el consumo, de materiales o repuestos utilizados en la atención de las averías.	5	0
No se cuenta con las herramientas, equipos e instrumentos necesarios para la atención de averías.	5	0
No existe personal capacitado para la atención de cualquier tipo de falla.	10	0
Porcentaje de cumplimiento del principio		100%

Fuente: El autor

– Información sobre las averías

Este principio se basa en que la organización debe contar con el personal calificado y autoridad para informar y reportar las fallas ocurridas y su posterior corrección, así como también la elaboración de reportes registrados para la creación de historiales de fallas ocurridos en la PCMR, conjuntamente con aspectos relacionados con la misma. El estudio de este principio arrojó una ponderación de 90%. Es decir su cumplimiento es muy bueno, las calificación

obtenida en el estudio de este principio están reflejadas a continuación en la tabla 4.41.

Tabla 4.41. Área IX. Principio: Información sobre las Averías

Descripción	Puntos	Calificación
La Organización de mantenimiento cuenta con el personal adecuado para la recolección, depuración, almacenamiento, procesamiento y distribución de la información que se derive de las averías, así como, analizar las causas que las originaron con el propósito de aplicar mantenimiento preventivo a mediano plazo o eliminar la falla mediante mantenimiento correctivo.	70	63
Deméritos	Deméritos	Calificación
No existen procedimientos que permitan recopilar la información sobre las fallas ocurridas en los sistemas en un tiempo determinado.	20	0
La organización no cuenta con el personal capacitado para el análisis y procesamiento de la información sobre fallas.	10	0
No existe un historial de fallas de cada objeto de mantenimiento, con el fin de someterlo a análisis y clasificación de las fallas; con el objeto, de aplicar mantenimiento preventivo o correctivo.	20	5
La recopilación de información no permite la evaluación del mantenimiento por avería basándose en los recursos utilizados y su incidencia en el sistema, así como la comparación con los demás tipos de mantenimiento.	20	2
Porcentaje de cumplimiento del principio		97,2%

Fuente:El autor

Cabe destacar que, en la PCMR, se cuenta con personal capacitado para el análisis de fallas, pero la información suministrada sobre las averías permite la evaluación continua del mantenimiento, pero no se establece la comparación con los otros tipos de mantenimiento. Pues no se realizan comparaciones, solo se ejecuta el mantenimiento, se guardan los reportes de las actividades y se presentan a la gerencia de mantenimiento operacional pero no se realiza tal comparación.

En cuanto a la ponderación global del área tenemos un porcentaje de 97,2% en forma cualitativa es muy bueno, ya que está en capacidad de atender de una forma rápida y efectiva cualquier falla que se presenta. Se realizan los mantenimientos por avería que sean necesarios al notar la falla que indique el aviso de costumbre de modo de hacer el trabajo de la mejor manera para minimizar los tiempos de parada, y fallas inesperadas y el personal que opera en este tipo de mantenimiento luego de reparar la falla hace el estudio de las posibles causas que originaron las fallas a las unidades moto-compresoras que integran la PCMR a fin de tomar las previsiones necesarias en los demás equipos. En la

figura 4.15, los resultados mostrados representan el porcentaje de incidencia de cada uno de los principios en la calificación general obtenida por el área. El aporte del principio del principio I (atención a las fallas), principio II (supervisión y ejecución) y principio III (información sobre las averías) representa el 100%, 100% y 97,2% respectivamente.

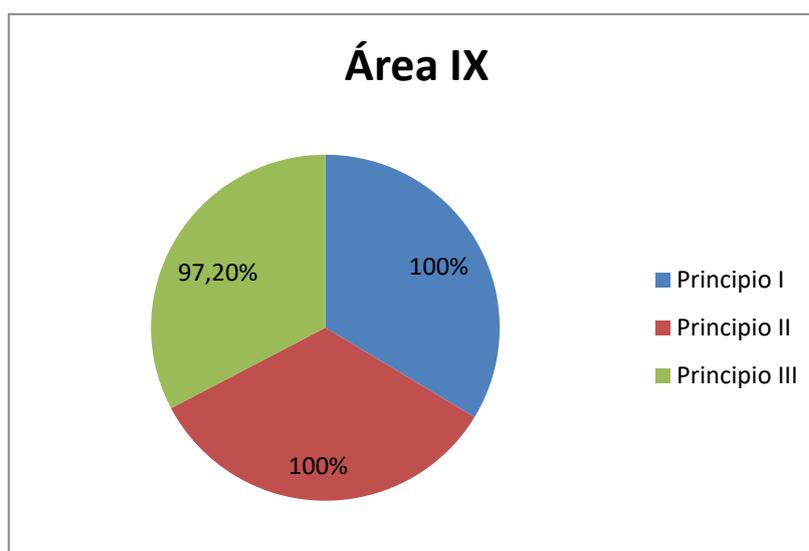


Figura 4.15. Gráfico Circular del Área IX
Fuente:El autor

4.2.3.10 Área X. Personal de Mantenimiento

Esta área trata de la competencia de personal, hace énfasis en la importancia que la empresa da a la gestión de personal dentro de la organización de mantenimiento, en este sentido, se tiene la cuantificación del personal enfocándose en la cantidad de personal para ejecutar y gestionar las actividades de mantenimiento debe ser el más adecuado a fin de evitar sobrecargas de trabajos. Poseer la cantidad de personal no resulta ser suficiente, sino que es adecuado que se lleve a cabo los procesos de selección y formación además de la motivación e incentivo que se le da al personal, para ello debe cumplirse una serie de aspectos de suma importancia entorno a la gestión de personal para garantizar que la gestión de mantenimiento dentro de la empresa sea la más favorable para la

organización. Para realizar el estudio de esta área se desglosa en el estudio de tres principios básicos que integran la misma y que se muestran a continuación.

– Cuantificación de las necesidades del personal

La organización no cuenta con el número necesario para el desarrollo de las actividades de mantenimiento, que conllevan al logro de los objetivos establecidos, pues la cantidad del personal no se adapta totalmente a las necesidades reales de la PCMR y esto se logra sustentar con el estudio del principio que se realizó y es a continuación que se ilustran los resultados obtenidos en la tabla 4.42, donde se observa que el principio se destaca en la organización de forma excelente, con una ponderación al 71,42%.

Tabla 4.42. Área X. Principio: Cuantificación de las Necesidades del Personal

Descripción	Puntos	Calificación
La organización, a través de la programación de las actividades de mantenimiento, determina el número óptimo de las personas que se requieren en La Organización de mantenimiento para el cumplimiento de los objetivos propuestos.	70	50
Deméritos	Deméritos	Calificación
No se hace uso de los datos que proporciona el proceso de cuantificación de personal.	30	10
La cuantificación de personal no es óptima y en ningún caso ajustado a la realidad de la empresa.	20	10
La Organización de mantenimiento no cuenta con formatos donde se especifique, el tipo y número de ejecutores de mantenimiento por tipo de frecuencia, tipo de mantenimiento y para cada semana de programación.	20	0
Porcentaje de cumplimiento del principio		71,42%

Fuente:El autor

– Selección y formación

La organización cumple con la formación del personal pero de una forma constante, y no se tiene establecido los programas de adiestramiento y capacitación para el personal y se cumple con un programa de selección de acuerdo a las necesidades de la organización pero no siempre se escoge el personal apto para el cargo vacante, y en grandes oportunidades no se toma en cuenta la capacidad del personal para cargo adecuado en la PCMR. De acuerdo a lo ya descrito, se concluye que el cumplimiento de este principio bueno, ya que el

análisis realizado obtuvo una ponderación de 70%, lo cual es soportado con las calificaciones obtenidas en el análisis y es mostrado a la brevedad en la tabla 4.43.

Tabla 4.43. Área X. Principio: Selección y Formación

Descripción	Puntos	Calificación
La organización selecciona su personal atendiendo a la descripción escrita de los puestos de trabajo (experiencia mínima, educación, habilidades, responsabilidades u otra). Se tienen establecidos programas permanentes de formación y actualización del personal, para mejorar sus capacidades y conocimientos	80	56
Deméritos	Deméritos	Calificación
La selección no se realiza de acuerdo a las características del trabajo a realizar: educación, experiencia, conocimiento, habilidades, destrezas y actitudes personales en los candidatos.	10	5
No se tienen procedimientos para la selección de personal	10	0
No se tienen establecidos períodos de adaptación del personal.	10	10
No se cuenta con programas permanentes de formación del personal que permitan mejorar sus capacidades, conocimientos y la difusión de nuevas técnicas.	10	5
Los cargos en La Organización de mantenimiento no se tienen por escrito.	10	0
La descripción del cargo no es conocida plenamente por el personal.	10	0
La ocupación de cargos vacantes no se da con promoción interna.	10	1
Para la escogencia de cargos no se toman en cuenta las necesidades derivadas de la cuantificación del personal.	10	3
Porcentaje de cumplimiento del principio		70%

Fuente:El autor

– Motivación e incentivo

El personal carece de un sentido de responsabilidad directo con la organización en su totalidad, se visualizó en el estudio de este principio básico que el personal se encuentra desmotivado de forma directa por la ausencia de planes de mejoramiento de personal, como lo son el ascenso de cargo, para lo cual se realiza una evaluación periódica del personal, lo que hace que se mantenga el personal con énfasis hacia el destaque de su desenvolvimiento en las actividades de mantenimiento. Lo que hace que se desmejore constantemente la calidad y producción en la PCMR. De acuerdo a esto la organización cumple a un 40% este principio básico en la PCMR, lo que significa de forma cualitativa que su cumplimiento es deficiente, para demostrarlo se muestra a continuación en la tabla 4.44, las calificaciones obtenidas de la evaluación en este principio.

Tabla 4.44. Área X. Principio: Motivación e Incentivo

Descripción	Puntos	Calificación
La dirección de la empresa tiene conocimiento de la importancia del mantenimiento y su influencia sobre la calidad y la producción, emprendiendo acciones y campañas para transmitir esta importancia al personal. Existen mecanismos de incentivos para mantener el interés y elevar el nivel de responsabilidad del personal en el desarrollo de sus funciones. La Organización de mantenimiento posee un sistema evaluación periódica del trabajador, para fines de ascenso o aumentos salariales.	50	20
Deméritos	Deméritos	Calificación
El personal no da la suficiente importancia a los efectos positivos con que incide el mantenimiento para el logro de las metas de calidad y producción.	20	10
No existe evaluación periódica del trabajo para fines de ascensos o aumentos salariales.	10	5
La empresa no otorga incentivos o estímulos basados en la puntualidad, en la asistencia al trabajo, calidad de trabajo, iniciativa, sugerencias para mejorar el desarrollo de la actividad de mantenimiento.	10	10
No se estimula al personal con cursos que aumenten su capacidad y por ende su situación dentro del sistema.	10	5
Porcentaje de cumplimiento del principio		40%

Fuente:El autor

Al totalizar la evaluación de esta área X, Se tiene que el cumplimiento de la misma es total con un porcentaje de 63%; es decir, que no se cuenta con todos los procesos de cuantificación para incluir personal en la realización de actividades necesarias y la selección del personal se hace según el perfil de la persona (experiencias, habilidades y destrezas), además que no siempre estas aptitudes son tomadas en cuenta para obtener ascensos. Existen ascensos a personal no capacitado y con poca experiencia para el cargo, no existen mecanismos de incentivos para mantener el interés y elevar el nivel de responsabilidad del personal en el desarrollo de sus funciones. Lo que no beneficia a la organización de manera directa. La organización de mantenimiento posee un sistema de evaluación periódica del trabajador, y no siempre son utilizados para fines de ascensos o aumentos salariales son pocos en comparación con la inflación del país lo que crea descontento en el personal e influye directamente en el desarrollo y desenvolvimiento de su trabajo dentro de la PCMR. En la figura 4.16, los resultados mostrados representan el porcentaje de incidencia de cada uno de los principios en la calificación general obtenida por el área. El aporte del principio del principio I (cuantificación de las necesidades del personal), principio II (selección y formación) y principio III (motivación e incentivos) representa el 71,42%, 70% y 40% respectivamente.

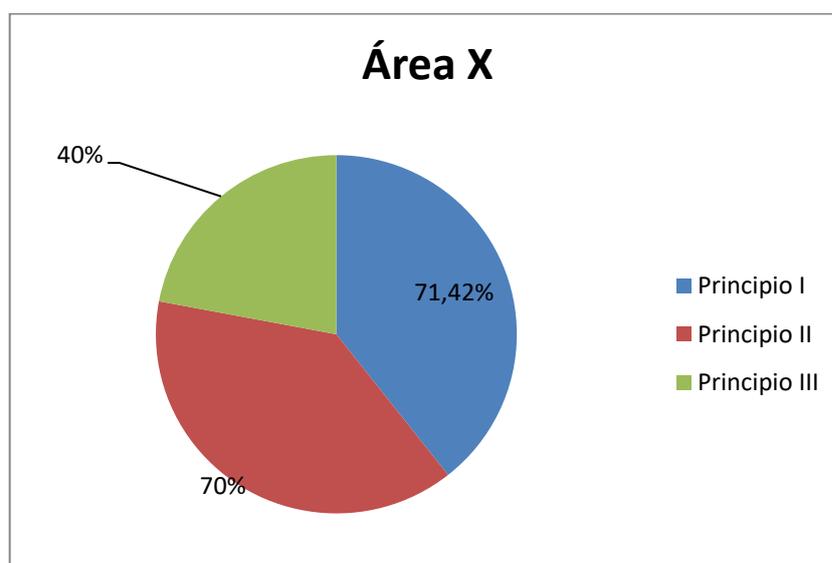


Figura 4.16. Gráfico Circular del Área X

Fuente:El autor

4.2.3.11 Área XI. Apoyo Logístico

Esta área se refiere a los recursos, humanos y financieros, con los que cuenta la organización para la realización de sus actividades para los mantenimientos pertinentes. Esto es de suma importancia ya que sin estos recursos son se puede realizar la serie de mantenimientos que amerita la actividad operaria de la PCMR, a la brevedad se muestra el estudio por principio básico del área.

– Apoyo administrativo

Este principio básico trata del suministro de materiales y recursos por parte de la administración de la empresa. Para así lograr cumplir con los objetivos planteados. En la organización se puede notar que esto no se cumple totalmente pues no se cuenta con el apoyo financiero independiente para adquirir lo necesario para el desarrollo de actividades de mantenimiento y el apoyo bandado por la gerencia administrativa es poco. Esto se puede avalar con la tabla 4.45, donde se puede observar la calificación y la ponderación con respecto al cumplimiento del

siguiente principio, el cual es calificado cualitativamente deficiente, con un porcentaje de 30%.

Tabla 4.45. Área XI. Principio: Apoyo Administrativo

Descripción	Puntos	Calificación
La Organización de mantenimiento cuenta con el apoyo de la administración de la empresa; en cuanto a recursos humanos, financieros y materiales. Los recursos son suficientes para que se cumplan los objetivos trazados por la organización.	40	12
Deméritos	Deméritos	Calificación
Los recursos asignados a la organización de mantenimiento no son suficientes.	10	8
La administración no tiene políticas bien definidas, en cuanto al apoyo que se debe prestar a la organización de mantenimiento.	10	0
La administración no funciona en coordinación con la organización de mantenimiento.	10	10
Se tienen que desarrollar muchos trámites dentro de la empresa, para que se le otorguen los recursos necesarios a mantenimiento.	5	5
La gerencia no posee políticas de financiamiento referidas a inversiones, mejoramiento de objetos de mantenimiento u otros.	5	5
Porcentaje de cumplimiento del principio		30%

Fuente:El autor

Se recomienda la simplificación de documentos realizados, para el apoyo en cuantos al suministro por parte de la gerencia administrativa de materiales, buscando con ello el ahorro de tiempo.

– Apoyo gerencial

Este principio trata que la gerencia deba tener la información necesaria sobre la situación y el desarrollo de los planes de mantenimiento formulados por el ente de mantenimiento, permitiendo así asesorar a la misma, en cualquier situación que involucre sus operaciones. En la PCMR, no se cuenta con el apoyo idóneo de la gerencia, la gerencia de mantenimiento se enfoca en la reparación de los sistemas, a manera de soporte se muestra a continuación la tabla 4.46, que ilustra la calificación obtenida al realizar la evaluación para este principio. El cual arroja un cumplimiento del mismo al 17,5%, lo que indica que se cumple de modo deficiente.

Tabla 4.46. Área XI. Principio: Apoyo Gerencial

Descripción	Puntos	Calificación
La gerencia posee información necesaria sobre la situación y el desarrollo de los planes de mantenimiento formulados por el ente de mantenimiento, permitiendo así asesorar a la misma, en cualquier situación que atañe a sus operaciones. La gerencia le da a mantenimiento el mismo nivel de las unidades principales en el organigrama funcional de la empresa.	40	7
Deméritos	Deméritos	Calificación
La Organización de mantenimiento no tiene el nivel jerárquico adecuado dentro de la organización en general.	10	8
Para la gerencia, mantenimiento es sólo la reparación de los sistemas.	10	10
La gerencia considera que no es primordial la existencia de una organización de mantenimiento, que permita prevenir las paradas innecesarias de los sistemas; por lo tanto, no le da el apoyo requerido para que se cumplan los objetivos establecidos.	10	5
La gerencia no delega autoridad en la toma de decisiones.	5	5
La gerencia general no demuestra confianza en las decisiones tomadas por La Organización de mantenimiento.	5	5
Porcentaje de cumplimiento del principio		17,5%

Fuente:El autor

Cabe destacar que, en la PCMR, la gerencia no delega autoridad para la toma de decisiones, y que la misma no demuestra confianza en la decisión de la organización de mantenimiento, por lo mismo es que es presentado ante ella cualquier propuesta y es la gerencia quien evalúa la misma y toma la decisión final a ejecutar en cuanto a lo referente con lo administrativo correspondiente.

– Apoyo general

Este principio trata de que toda la empresa debe brindar el soporte adecuado y requerido por la organización de mantenimiento, lo que se pudo observar en el estudio de este principio se cumple de modo deficiente, ya que ponderación obtenida fue de un 5%. A manera de soporte se muestra la tabla 4.47, a continuación.

Tabla 4.47. Área XI. Principio: Apoyo General

Descripción	Puntos	Calificación
La Organización de mantenimiento cuenta con el apoyo de la organización total, y trabaja en coordinación con cada uno de los entes que la conforman.	20	1
Deméritos	Deméritos	Calificación
No se cuenta con apoyo general de la organización, para llevar a cabo todas las acciones de mantenimiento en forma eficiente.	10	9
No se aceptan sugerencias por parte de ningún ente de la organización que no esté relacionado con mantenimiento.	10	10
Porcentaje de cumplimiento del principio		5%

Fuente:El autor

Las sugerencias en cuanto a las actividades de mantenimiento a realizar son pocas las aceptadas, son varias las sugerencias, pero es la gerencia de mantenimiento quien evalúa cuales aceptar. se cuenta con el apoyo general de la industria.

De modo general en esta área, la organización desde el punto de vista de apoyo logístico a PCMR es deficiente, pues; la ponderación obtenida por el estudio del área fue de un 20%, ya que no se cuenta con el apoyo de la administración de la organización para satisfacer todas las necesidades de mantenimiento. Las políticas no están bien definidas en cuanto al apoyo que debe prestar la organización. Además de no contar con todo el personal especializado en el área de mantenimiento para aportar decisiones de gran envergadura que se ameriten. En la figura 4.17, los resultados mostrados representan el porcentaje de incidencia de cada uno de los principios en la calificación general obtenida por el área. El aporte del principio del principio I (apoyo administrativo), principio II (apoyo gerencial) y principio III (apoyo general) representa el 30%, 17,5% y 5% respectivamente.

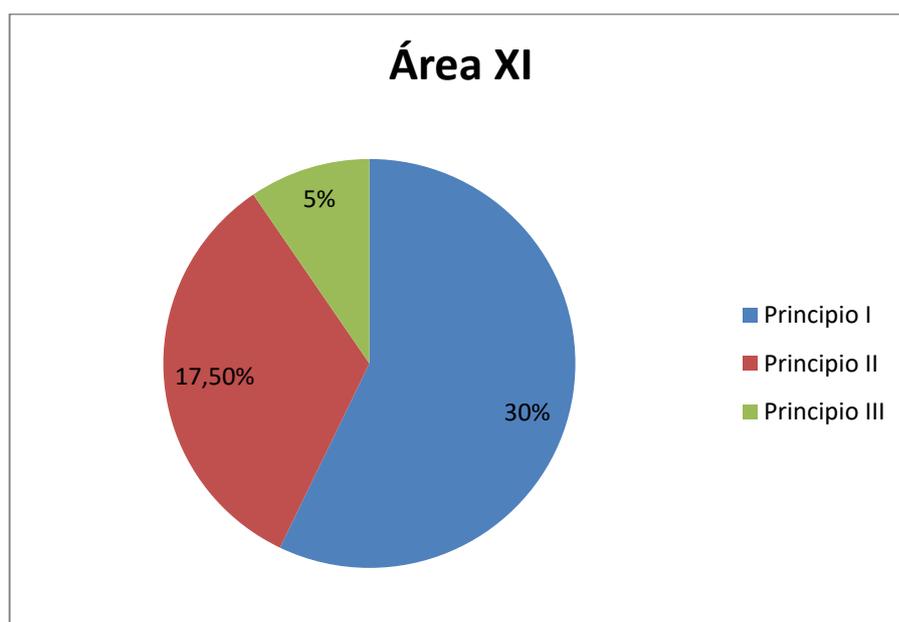


Figura 4.17. Gráfico Circular del Área XI
Fuente:El autor

4.2.3.12 Área XII. Recursos

Esta área trata de todo lo que se refiere a equipos, materiales, herramientas, instrumentos y repuestos necesarios para la realización de los diversos tipos de mantenimientos que se ejecutan en una organización. En la PCMR, se hizo el estudio de esta área por principio básico que constituye al área. Obteniendo los resultados a continuación descritos.

– Equipos

Luego de realizar la evaluación de este principio básico. Se obtuvo que la organización no cuenta con todos los equipos necesarios para la elaboración de todos los mantenimientos realizados en la PCMR no se les da el uso adecuado a los existentes, aparte de ello no se lleva un registro de la entrada y salida de los equipos pertenecientes al planta, el ente de mantenimiento no tiene información a cuenta de catálogos, proveedores y costos de los equipos, y no se le lleva el seguimiento al uso de los mismo. Por lo cual la ponderación obtenida fue de un 16,67% de cumplimiento calificado como deficiente, lo cual se muestra soportado por medio de la tabla 4.48, ilustrada a continuación.

Tabla 4.48. Área XII. Principio: Equipos

Descripción	Puntos	Calificación
La Organización de mantenimiento posee los equipos adecuados para llevar a cabo todas las acciones de mantenimiento, para facilitar la operabilidad de los sistemas. Para la selección y adquisición de equipos, se tienen en cuenta las diferentes alternativas tecnológicas, para lo cual se cuenta con las suficientes casas fabricantes y proveedores. Se dispone de sitios adecuados para el almacenamiento de equipos permitiendo el control de su uso.	30	5
Deméritos	Deméritos	Calificación
No se cuenta con los equipos necesarios para que el ente de mantenimiento opere con efectividad.	5	3
Se tienen los equipos necesarios, pero no se le da el uso adecuado.	5	2
El ente de mantenimiento no conoce o no tiene acceso a información (catálogos, revistas u otros), sobre las diferentes alternativas económicas para la adquisición de equipos.	5	5
Los parámetros de operación, mantenimiento y capacidad de los equipos no son plenamente conocidos o la información es eficiente.	5	5
No se lleva registro de entrada y salida de equipos	5	5
No se cuenta con controles de uso y estado de los equipos.	5	5
Porcentaje de cumplimiento del principio		16,67%

Fuente:El autor

– Herramientas

La organización no posee todos los instrumentos que permiten a los trabajadores de mantenimiento realizar los mismos, entre otros aspectos permite realizar calibraciones a otros instrumentos de medición instalados en el sistema de producción para la PCMR, aunque en oportunidades estos instrumentos no están ubicados en las instalaciones de la planta, por lo que se tiene que esperar a que lleguen de sus almacenes hasta la misma para ser ejecutadas las actividades. Sin embargo, se improvisa con el uso de las herramientas que existan para solucionar y ejecutar las actividades de mantenimiento, a las herramientas no se lleva el control de entrada y salida de las herramientas por medio de sistemas automatizados. Entre otros aspectos importantes. Como sustento de lo ya expuesto se muestra a continuación la tabla 4.49, donde se puede observar la ponderación obtenida en la evaluación de este principio, con un 36,67%, lo que está calificado como deficiente.

Tabla 4.49. Área XII. Principio: Herramientas

Descripción	Puntos	Calificación
La organización de mantenimiento cuenta con las herramientas necesarias, en un sitio de fácil alcance, logrando así que el ente de mantenimiento opere satisfactoriamente reduciendo el tiempo por espera de herramientas. Se dispone de sitios adecuados para el almacenamiento de las herramientas permitiendo el control de su uso.	30	11
Deméritos	Deméritos	Calificación
No se cuenta con las herramientas necesarias para que el ente de mantenimiento opere eficientemente.	10	5
No se dispone de un sitio para la localización de las herramientas, donde se facilite y agilice su obtención.	5	0
Las herramientas existentes no son las adecuadas para ejecutar las tareas de mantenimiento.	5	4
No se llevan registros de entrada y salida de herramientas.	5	5
No se cuenta con controles de uso y estado de las herramientas.	5	5
Porcentaje de cumplimiento del principio		36,67%

Fuente:El autor

– Instrumentos

La organización no cuenta con los instrumentos que permiten a los trabajadores de mantenimiento, realizar mediciones a las variables de procesos, entre otros aspectos no permite realizar calibraciones a otros instrumentos de

medición instalados en el sistema de producción, así como también los expertos de mantenimiento no cuentan con los catálogos, precios y contacto con proveedores para la adquisición de nuevos instrumentos, y aparte de ello no se hace una selección adecuada de los instrumentos necesarios para cada mantenimiento debido a la carencia de ellos, no se lleva el registro de salidas y entradas de instrumentos en caso de brindar apoyo a otra planta, es por ello que al realizar el análisis y estudio de este principio se obtuvo una ponderación de 30% de cumplimiento, lo que indica que sea deficiente. Para sostener lo antes descrito se muestra la tabla 4.50, a continuación.

Tabla 4.50. Área XII. Principio: Instrumentos

Descripción	Puntos	Calificación
La Organización de mantenimiento posee los instrumentos adecuados para llevar a cabo las acciones de mantenimiento. Para la selección de dichos instrumentos se toma en cuenta las diferentes casas fabricantes y proveedores. Se dispone de sitios adecuados para el almacenamiento de instrumentos permitiendo el control de su uso.	30	9
Deméritos	Deméritos	Calificación
No se cuenta con los instrumentos necesarios para que el ente de mantenimiento opere con efectividad.	5	3
No se toma en cuenta para la selección de los instrumentos, la efectividad y exactitud de los mismos.	5	5
El ente de mantenimiento no tiene acceso a la información (catálogos, revistas u otros), sobre diferentes alternativas tecnológicas de los instrumentos.	5	0
Se tienen los instrumentos necesarios para operar con eficiencia pero no se conoce o no se les el uso adecuado.	5	3
No se llevan registros de entrada y salida de instrumentos.	5	5
No se cuenta con controles de uso y estado de los instrumentos.	5	5
Porcentaje de cumplimiento del principio		30%

Fuente:El autor

– Materiales

La organización cuenta en su mayoría con los materiales requeridos para las ejecuciones adecuadas de las acciones de mantenimiento de los equipos de la PCMR, no se cuenta con almacenes bien organizados, donde se encuentra los materiales clasificados para su fácil manejo y ubicación, existen materiales sin rotulación o códigos, no se lleva el control de los materiales que salen de utilización y no se lleva información sobre los distintos proveedores y catálogos de los materiales a utilizar entre otros aspectos desfavorables. A modo de soporte se muestra a la brevedad la tabla 4.51, con la evaluación realizada a este principio,

donde se puede observar que se obtuvo una ponderación de 16,67% de cumplimiento lo que es decir un aspecto deficiente.

Tabla 4.51. Área XII. Principio: Materiales

Descripción	Puntos	Calificación
La Organización de mantenimiento cuenta con un stock de materiales de buena calidad y con facilidad para su obtención y así evitar prolongar el tiempo de espera por materiales, existiendo seguridad de que el sistema opere en forma eficiente. Se posee una buena clasificación de materiales para su fácil ubicación y manejo. Se conocen los diferentes proveedores para cada material, así como también los plazos de entrega. Se cuenta con políticas de inventario para los materiales utilizados en mantenimiento.	30	5
Deméritos	Deméritos	Calificación
No se cuenta con los materiales que se requieren para ejecutar las tareas de mantenimiento.	3	2
El material se daña con frecuencia por no disponer de un área adecuada de almacenamiento.	3	0
Los materiales no están identificados plenamente en el almacén (etiquetas, sellos, rótulos, colores u otros).	3	2
No se ha determinado el costo por falta de material.	3	3
No se ha establecido cuáles materiales tener en stock y cuales comprar de acuerdo a pedidos.	3	3
No se poseen formatos de control de entradas y salidas de materiales de circulación permanente.	3	3
No se lleva el control (formatos) de los materiales desechados por mala calidad.	3	3
No se tiene información precisa de los diferentes proveedores de cada material.	3	3
No se conocen los plazos de entrega de los materiales por los proveedores.	3	3
No se conocen los mínimos y máximos para cada tipo de material.	3	3
Porcentaje de cumplimiento del principio		16,67%

Fuente: El autor

– Repuestos

Los repuestos se refieren a todos esos elementos que son reemplazados en el desarrollo de los diversos mantenimientos pertinentes la organización no cuenta con estos elementos siendo notoria la ausencia de los mismos, debido a que la ausencia de los mismos se debe a el tiempo de envío de los mismos a sus respectivos almacenes, y a la adquisición, la frecuencia de daño de los mismos son notorias ya que a los equipos, no se les hace un constante mantenimiento preventivo, no todos los repuestos están en el stock, además, se no conocen los distintos tipos de proveedores de repuestos. Al realizar la evaluación de este principio básico se pudo observar que la ponderación en cuanto al cumplimiento del principio es de un 13,33%, siendo su comportamiento deficiente, dicha afirmación es soportada por la tabla 4.52, mostrada a continuación.

Tabla 4.52. Área XII. Principio: Repuestos

Descripción	Puntos	Calificación
La Organización de mantenimiento cuenta con un stock de repuestos, de buena calidad y con facilidad para su obtención, y así evitar prolongar el tiempo de espera por repuestos, existiendo seguridad de que el sistema opere en forma eficiente. Los repuestos se encuentran identificados en el almacén para su fácil ubicación y manejo. Se conocen los diferentes proveedores para cada repuesto, así como también los plazos de entrega. Se cuenta con políticas de inventario para los repuestos utilizados en mantenimiento.	30	4
Deméritos	Deméritos	Calificación
No se cuenta con los repuestos que se requieren para ejecutar las tareas de mantenimiento.	3	3
Los repuestos se dañan con frecuencia por no disponer de un área adecuada de almacenamiento.	3	0
Los repuestos no están identificados plenamente en el almacén (etiquetas, sellos, rótulos, colores u otros).	3	2
No se ha determinado el costo por falta de repuestos.	3	3
No se ha establecido cuáles repuestos tener en stock y cuales comprar de acuerdo a pedidos.	3	3
No se poseen formatos de control de entradas y salidas de repuestos de circulación permanente.	3	3
No se lleva el control (formatos) de los repuestos desechados por mala calidad.	3	3
No se tiene información precisa de los diferentes proveedores de cada repuesto.	3	3
No se conocen los plazos de entrega de los repuestos por los proveedores.	3	3
No se conocen los mínimos y máximos para cada tipo de repuesto.	3	3
Porcentaje de cumplimiento del principio		13,33%

Fuente:El autor

La ponderación obtenida es deficiente, sin embargo la PCMR cuenta con equipos, y algunos otros recursos para la realización de mantenimientos. Se cuenta con un porcentaje de cumplimiento del área de un 22,67%, lo que indicó un cumplimiento es deficiente. En cuanto al mantenimiento y conservación de los materiales se posee una cantidad despreciable de almacenamiento de los mismos en lugares no adecuados. Además de no contar con los repuestos necesarios para reemplazarlos cuando sean necesario en los equipos lo cual origina interrupciones la producción por ausencia de ellos. Pero no es descartada en su totalidad su parada. En la figura 4.18, los resultados mostrados representan el porcentaje de incidencia de cada uno de los principios en la calificación general obtenida por el área. El aporte del principio del principio I (equipos), principio II (herramientas), principio III (instrumentos), principio IV (materiales) y principio V (repuestos) representa el 16,67%, 36,67%, 30%,16,67% y 13,33% respectivamente.

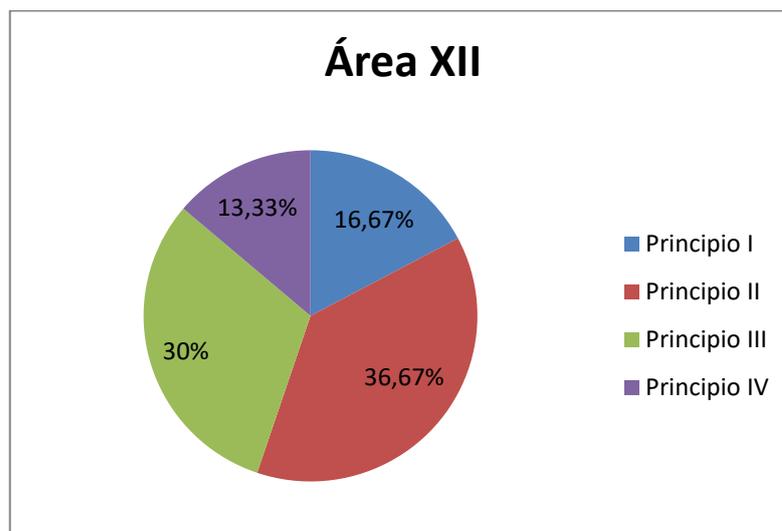


Figura 4.18. Gráfico Circular del Área XII
Fuente:El autor

De acuerdo con el análisis realizado por área a la organización se puede concluir que el cumplimiento global de la norma COVENIN 2500-93, bueno ya que se obtuvo un porcentaje global de 68,2%. Pues esta además decir que la organización está certificado con la norma en cuestión, pero que a pesar a ello existen algunos fallos mínimos que no han permitido el alcance total de cumplimiento de la misma para la gestión de mantenimiento llevada en la PCMR, para soportar lo ya señala se muestra la figura 4.19, donde se muestran los resultados expresados en porcentajes de cumplimientos por medio de un diagrama de barra que ilustra los resultados.

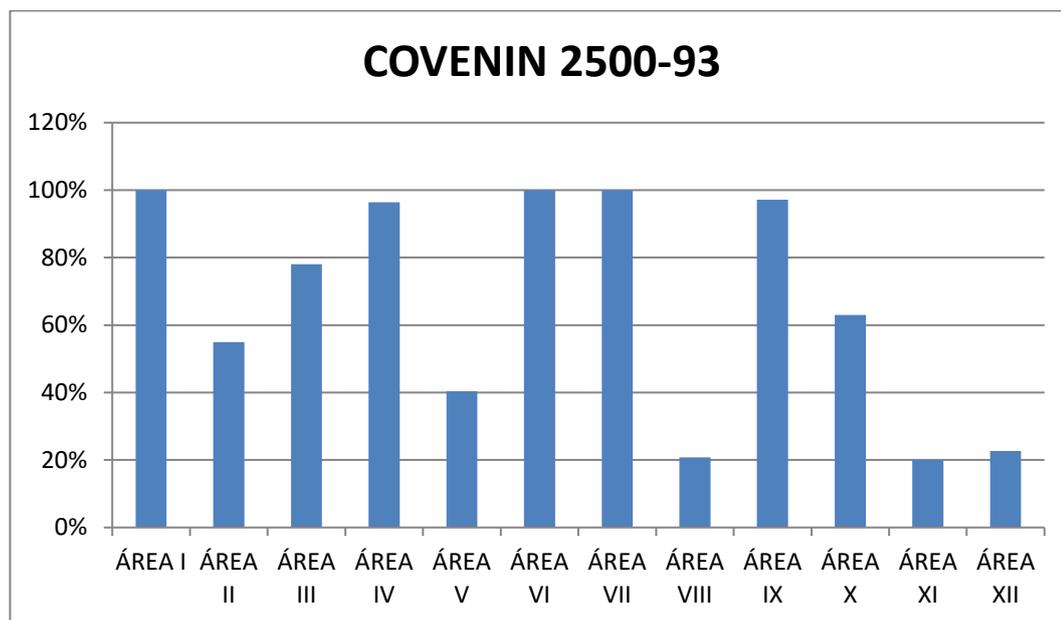


Figura 4.19. Diagrama de Barras de la Evaluación Mediante la COVENIN 2500-93
Fuente:El autor

4.2.4 Identificación de las Causas y Efectos Encontrados en el Sistema de Gestión de Mantenimiento por Medio de un Diagrama de Causa-Efecto

Con la finalidad de mejorar el sistema de gestión de mantenimiento utilizado en la PCMR, es que se realizó el siguiente diagrama causa efecto (diagrama Ishikawa), para con ello identificar las causas que han creado las debilidades encontradas y sus efectos en la gestión de mantenimiento, lo cual está ilustrado a continuación en la figura 4.20.

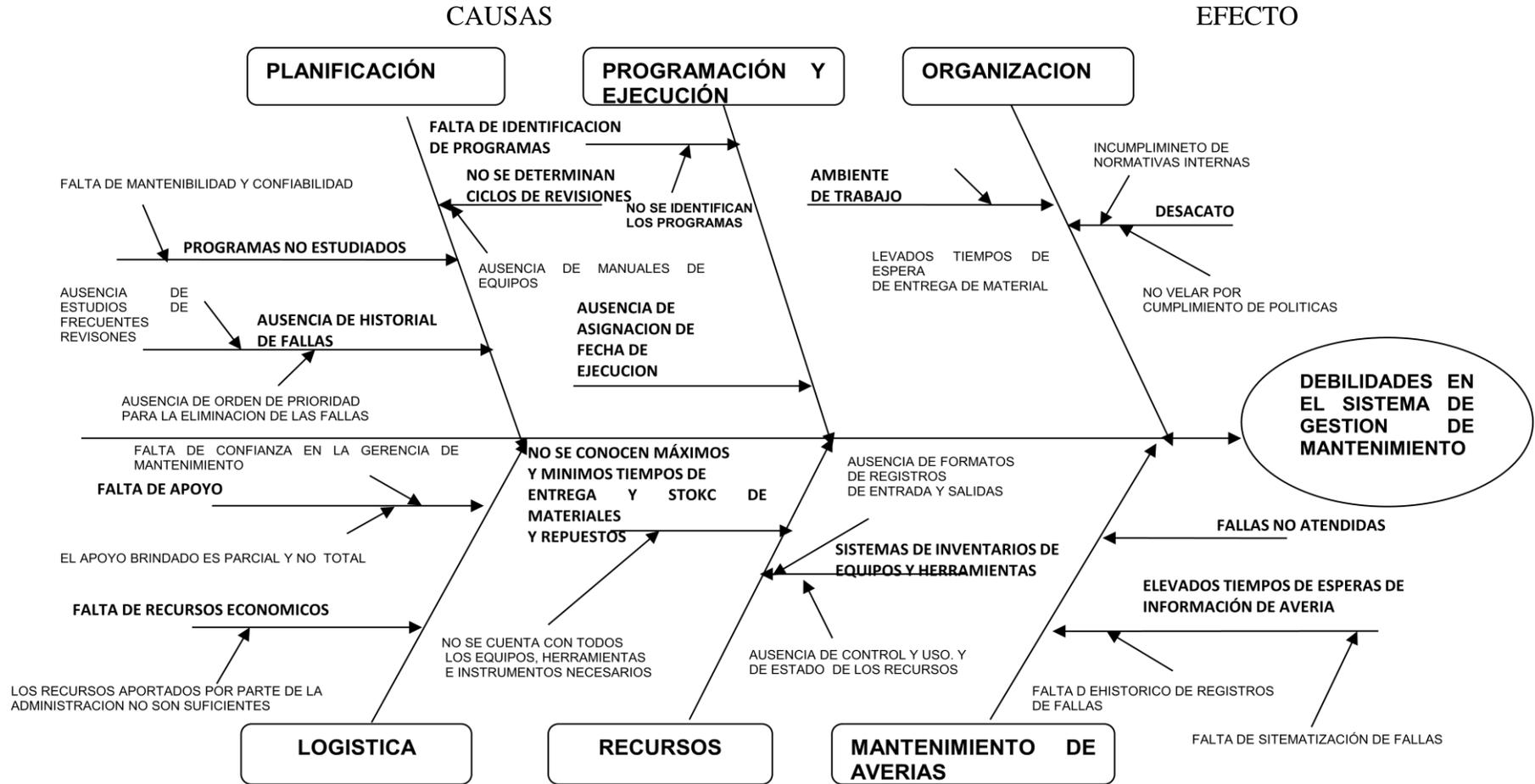


FIGURA 4.20. Diagrama causa Efecto de las Debilidades del Sistema de Gestión de Mantenimiento en la PCMR

Fuente: El autor

De acuerdo a la figura anterior donde se ilustra el diagrama causa efecto de las debilidades del sistema de gestión tenemos la descripción de las causas del problema.

– Planificación

Trabajo de forma empírica, a pesar de realizarse los mantenimientos preventivos y programados, no son cumplidos de forma perfecta, ya que se carece de un sistema automatizado, que recuerde con anticipación los mantenimientos a realizar y los recursos que se deben portar para su ejecución, lo que genera fallas en el sistema de gestión de mantenimiento.

En cuanto al sistema de mantenimiento en estudio, la organización posee carencias en cuanto a este aspecto, siendo una de las principales causas que genera las deficiencias del sistema de gestión en general.

- ✓ Parámetros de mantenimiento no estimados, es uno de los estudios de gran importancia dentro de la gestión de mantenimiento, estos permiten evaluar la gestión de los equipos en materia de mantenimiento, sus resultados son tomados en cuenta de forma concreta en la elaboración de los planes de atención de los equipos, actualmente no se realizan estudios de este tipo, debido a que no se cuenta con estudios de confiabilidad, mantenibilidad, disponibilidad de equipos y sistemas y la falta de frecuencias de revisión y sustitución de piezas claves de equipos.
- ✓ Ausencia de histórico de fallas, esto es uno de los principales insumos que deben tener en cuenta para realizar la planificación del mantenimiento, ya que esto permite estimar las necesidades de mantenimiento de los equipos, basado en el comportamiento de sus fallas en un periodo determinado, esto es generado principalmente por la ausencia de registro de fallas, lo que se da porque no existen formatos que permitan registrar las mismas.
- ✓ Cargas de trabajo y ciclos de revisión no estimados, la ausencia de estudios que permitan estimar la cantidad de trabajo necesario para ejecutar las

acciones de mantenimiento genera que no se posea la cantidad de mano de obra adecuada tanto en calidad como en cantidad, además, de la frecuencia de revisiones de los equipos y sus partes mantenibles, esto es causado por la falta estudios que permitan determinar las necesidades mantenimiento de los equipos y la asignación de frecuencias de ejecución a las actividades basado en las necesidades. Por otra parte, la falta de determinación de cargas de trabajo y ciclos de revisiones de los equipos se presenta por no poseer los manuales y catálogos de los equipos, para tener en consideración las sugerencias realizadas por el fabricante.

– Programación y ejecución

Este es un proceso que se realiza con el propósito de establecer la secuencia lógica de las actividades de mantenimiento que deben ejecutarse, en función de un plan establecido, o en su defecto por la aparición de fallas a los equipos, tomando en cuenta las ordenes de trabajo tanto preventivo como correctivo.

Actualmente este proceso no se lleva a cabo de forma correcta y acertada dentro del sistema de gestión de mantenimiento. A continuación, se muestran las causas que generan dichas deficiencias.

- ✓ Ausencia de sanciones al responsable de la ejecución del mantenimiento en caso de no ser ejecutado.
- ✓ Falta de apoyo general de la industria a la organización de mantenimiento.
- ✓ Ausencia de identificación a los programas lo que crea una desorganización en la ejecución de los mismos.
- ✓ Ausencia de asignación de fecha de ejecución de programas, lo que crea falta de interés en su cumplimiento.

– Organización

En cuanto a lo que se respecta como organización, se carece de una vigilancia exhaustiva porque se cumplan todos, y cada uno de los manuales, y

normativas internas de la industria, y que se obtenga la ponderación máxima en el cumplimiento de normas con las cuales la industria está certificada, como es una de ellas la COVENIN 2500-93, y la PCMR, no cumple con ella en su totalidad.

Lo que acarrea que el ambiente de trabajo este tenso, bajo la incertidumbre de la presencia de una avería inesperada. Ya que no se vela por el cumplimiento estricto de los programas de mantenimiento, a pesar de cumplirse en su mayoría, y por la fallas en el cumplimiento de otros lineamientos, y políticas de la organización de mantenimiento.

– Logística

Para un buen desarrollo de las actividades tanto de mantenimiento como de cualquier índole, es necesario el apoyo de una buena logística , para así brindarle comodidad al personal, en la PCMR, la logística suministrada no es la mas idónea, ya que los recursos suministrados no son los suficientes para todo el personal, y la organización de mantenimiento no posee la autonomía para realizar compras, y tomar decisiones para el suministro de los recursos que ella considere necesario, pues es la organización de mantenimiento que toma la decisión de los recursos que serán suministrados a la organización de mantenimiento para la planta, lo cual crea cierto descontento entre el personal, además de contribuir con el menos rendimiento físico del ya nombrado.

– Recursos

Los recursos de mantenimiento representan una de las base para ejecutar las acciones de mantenimiento, sin estos no sería posible lograr los objetivos planteados por el ente de mantenimiento. Las deficiencias son generadas por las siguientes causas:

- ✓ Equipos, herramientas e instrumentos: esta deficiencia tiene lugar debido a la ausencia de control de uso y estado de los equipos, herramientas e

instrumentos de mantenimiento dentro de la PCMR. Se presentan deficiencias ya que el departamento no cuenta con los equipos, herramientas e instrumentos para el adecuado funcionamiento del mismo. Falta de determinación de la cantidad de recursos necesarios, los procesos de planeación del mantenimiento, involucra la determinación o estimación de los recursos necesarios que serán utilizados durante un periodo de tiempo.

- ✓ Deficiencias en el sistema de inventario: genera el desconocimiento de las existencias del almacén, el no tener en cuenta las existencias en almacén, puede generar la solicitud de recursos insuficientes por parte del ente de mantenimiento. Esta deficiencia es generada por la ausencia de formatos de entradas y salidas de las herramientas, equipos, materiales repuestos del almacén. Asimismo, no se cuentan con los niveles máximos y mínimos establecidos para los productos críticos.

– Mantenimiento de las averías

Se consideró por separado este tipo de mantenimiento debido a que la norma establece principios distintos y no comunes con los demás tipos de mantenimiento, por ello se analizó las causas que generan las deficiencias a este tipo de mantenimiento, las cuales se describen a continuación:

- ✓ Fallas no atendidas oportunamente, esta deficiencia tiene lugar debido a que se presenta la ausencia de los procedimientos que deben seguirse para ejecutar actividades para atender a las fallas lo que genera retraso en la atención de las fallas por no saber cómo atacar para eliminar dicha falla, además debido a que se presentan largos tiempos de espera de respuestas de materiales y repuestos.
- ✓ Ausencia de información sobre las averías, esta causa hace referencia al contenido de los datos que se desprenden de las averías que se presentan a los equipos, en la cual se presentan deficiencias las cuales son generadas por la ausencia de un historial de fallas, falta de formatos de registro de fallas.

4.3 Desarrollo de un Sistema de Gestión de Mantenimiento que Satisfaga las Necesidades de la Planta Compresora Mata-R Pertenciente al Área A.M.O., de la Gerencia de PDVSA Compresión Gas Anaco

El sistema de gestión desarrollado utiliza la herramienta SAP en su modalidad SAP PM, el mismo ya existía en la empresa solo que dejó de usarse por los antiguos jefes del área, debido a que estudios de ventajas y desventajas ante otras herramientas lo hacen ser uno de los mejores para control y seguimiento de actividades de mantenimiento. Dichos análisis se presentan a continuación.

El sistema de gestión de mantenimiento que satisface las necesidades de la PCMR perteneciente al área A.M.O., de la gerencia de PDVSA Compresión Gas Anaco consiste en lo siguiente:

4.3.1 Orden de Trabajo por Medio del SAP PM, como Actividad Fundamental de Mantenimiento

Este sistema hará que las actividades lleven un control automatizado lo que por consiguiente traerá beneficio en el presupuesto interno del departamento al cual pertenece la planta en cuestión, ya que la planificación del presupuesto se realizara en su totalidad a través de órdenes internas como se muestra a continuación ilustrado por medio de la tabla 4.53. De la siguiente forma:

Tabla 4.53. Orden de Trabajo

ORDEN INTERNA	ELEMENTOS DE COSTOS	MMBs	CONSUMO TARIFAS (Hrs)
200040000158	Taller	26.000	2.000
	Materiales	65.000	
	Servicios	62.000	
	Transporte	2.500	1.000
	Otros	1.500	

Fuente: PDVSA, Gas (2016)

Este sistema basado en SAP PM., será capaz de realizar avisos automáticamente cuando se produzca una falla o avería indicando cuando se deben hacer los mantenimientos correspondientes de la siguiente forma:

1. Este es el primer paso para entrar al sistema. Ilustrado en la figura 4.21, mostrada a continuación.



Figura 4.21. Pantalla de Icono del Sistema SAP
Fuente: PDVSA, Gas (2016)

2. Segundo paso para entrar al módulo PM del sistema. Ilustrado en la figura 4.22, mostrada a continuación.



Figura 4.22. Pantalla de Inicio del Sistema SAP al Módulo PM
Fuente: PDVSA, Gas (2016)

3. Tercer paso. Introducción de usuario y clave para iniciar la sesión Ilustrado en la figura 4.23, mostrada a continuación.

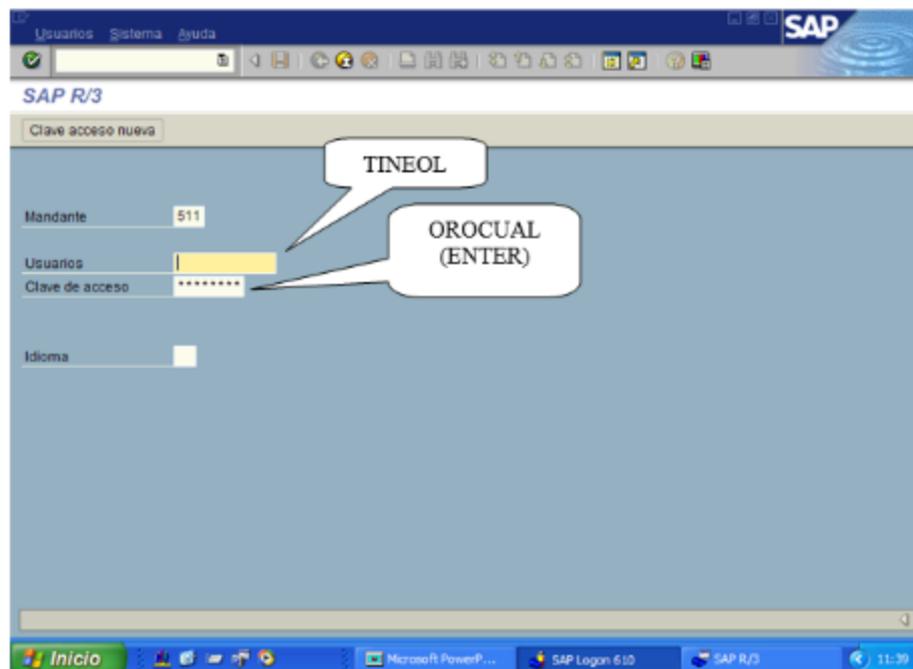


Figura 4.23. Pantalla de Acceso de Sesión por Medio de Clave Personalizada
Fuente: PDVSA, Gas (2016)

Aquí se debe tener cuidado, ya que no se debe introducir la clave más de dos veces, porque al tercer intento se bloqueará la clave automáticamente. Y los datos mostrados en la figura son ejemplos ilustrativos.

El ejemplo que se mostrará a continuación muestra cómo crear un aviso de mantenimiento para ejecutarlo, cabe resaltar que este es solo una de las tantas funciones y operaciones que se pueden lograr por medio del SAP en su modalidad PM.

4. Cuarto paso. Para seleccionar el tipo de aviso a emitir. Ilustrado en la figura 4.24, mostrada a continuación.

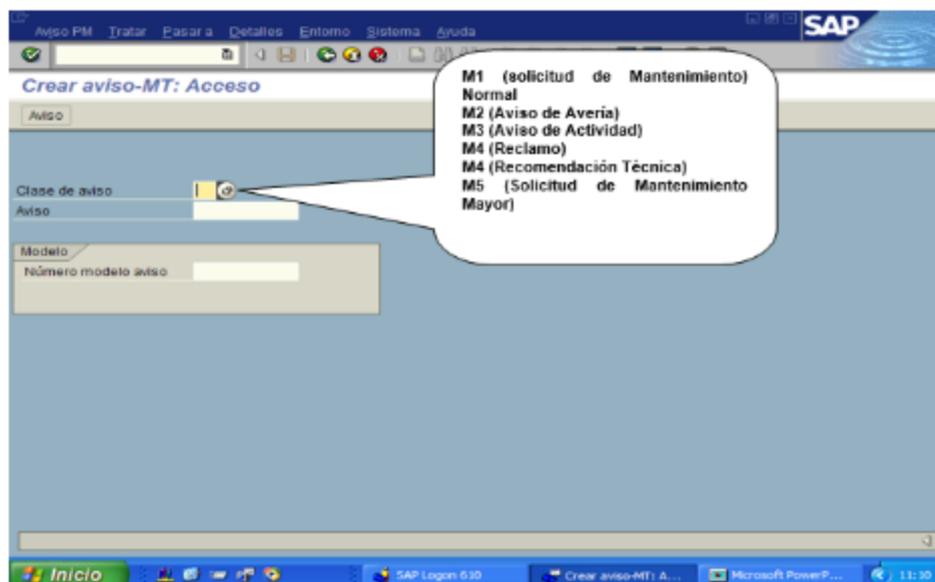


Figura 4.24. Pantalla de Selección de la Clase de Aviso que se va a ser Emitido
Fuente: PDVSA, Gas (2016)

5. Quinto paso. Descripción de la actividad a realizar. Ilustrado en la figura 4.25, mostrada a continuación.

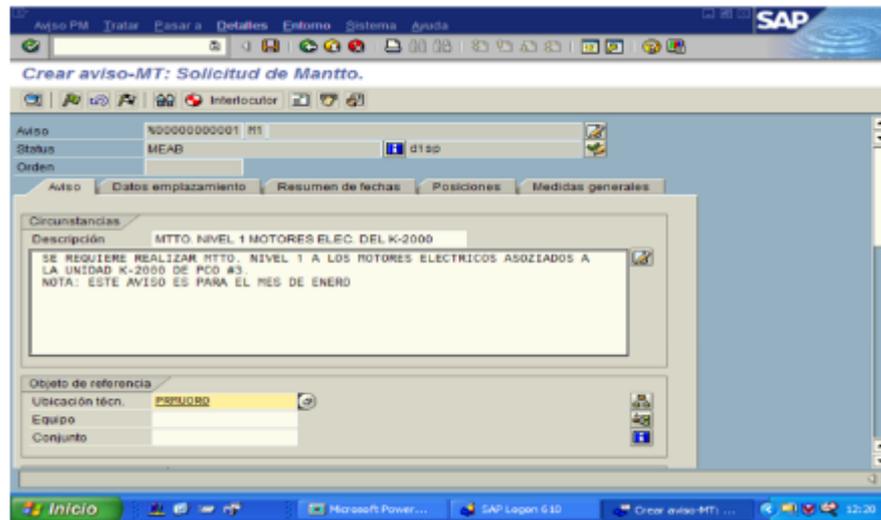


Figura 4.25. Pantalla de Descripción de la Actividad a Realizar
Fuente: PDVSA, Gas (2016)

6. Sexto paso. Indicar los datos del equipo al cual se le realizara el mantenimiento. Ilustrado en la figura 4.26, mostrada a continuación.

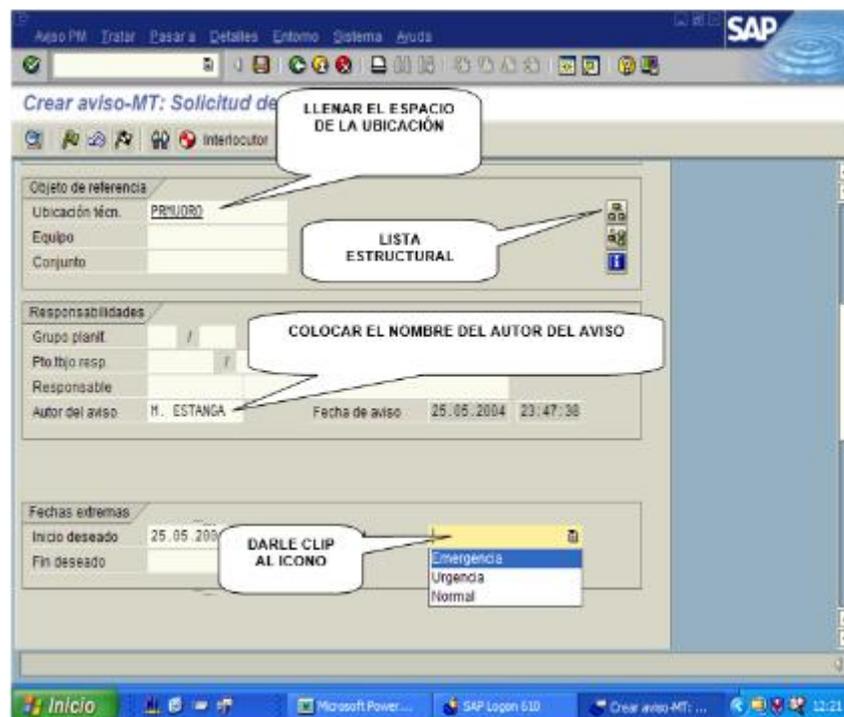


Figura 4.26. Pantalla de Datos del Equipo al Cual se le Realizará el Mantenimiento
Fuente: PDVSA, Gas (2016)

Nota: siempre la prioridad es normal en este paso

7. Séptimo paso. Debe colocar la ubicación técnica del equipo al cual se le realizará el mantenimiento. Ilustrado en la figura 4.27, mostrada a continuación.

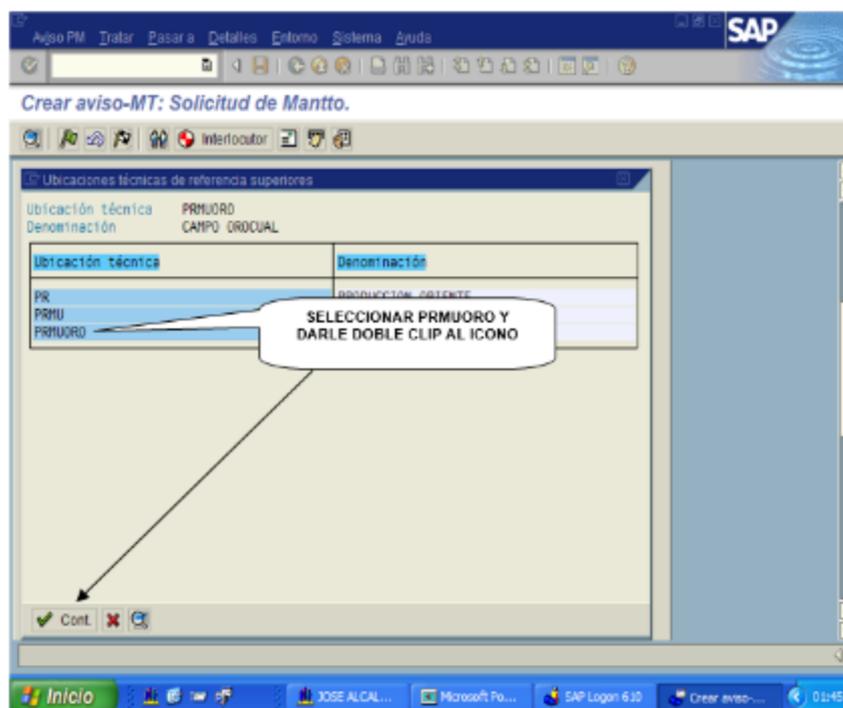


Figura 4.27. Pantalla Datos de Ubicación Técnica del Equipo al Cual se le Realizará el Mantenimiento
Fuente: PDVSA, Gas (2016)

8. Octavo paso. Es la culminación del aviso de mantenimiento. Ilustrado en la figura 4.28, mostrada a continuación.



Figura 4.28. Pantalla de Culminación de Orden Mantenimiento
Fuente: PDVSA, Gas (2016)

De ese modo culmina el procedimiento. Como es notorio todo comenzará con un aviso de mantenimiento por el cual luego se ejecutará la orden de mantenimiento con las referencias sobre lo necesario para ejecutar el mantenimiento.

4.3.2 Herramientas Necesarias para Realizar una Mejor Gestión de Mantenimiento

Para mejorar el sistema de gestión de mantenimiento se debe de manejar una serie de herramientas para la realización de los mantenimientos concernientes. Como son:

– Conceptualización

Se trata de la selección de la mejor opción de mejora, y la mejora en cuanto a la precisión en los costos y tiempo de implantación. Todo esto con el propósito de lograr:

- Reducir la incertidumbre y cuantificar los riesgos asociados
- Determinar los valores asociados de lo que se debe implantar para la mejora de la gestión de mantenimiento.

Y como ya se sabe y es notorio es de gran beneficio utilizar el SAP en su modalidad PM, por el motivo de que la industria cuenta con la licencia de este sistema de clase mundial, y no se realizara ningún gasto adicional en la compra de la misma. Solo hay que implantarla realizando el vacío de toda información de planta y manejo de la misma en el sistema.

– Sentido de pertenencia

Crear en el personal adjunto a la planta un sentido de pertenencia sobre la misma, para con ello crear en ellos una mayor, preocupación hacia el cuidado y mantenimiento de la misma, por medio de charlas, talleres y cursos, crear un buzón donde se puedan depositar todas las propuestas que quiera realizar el mismo que esté relacionado con el mantenimiento de la planta y realizar un concurso para que le sea otorgado un premio a la propuesta ganadora que aporte más beneficios a la PCMR.

Al realizar la evaluación con la norma COVENIN 2500-93, nos encontramos con ciertas necesidades en el sistema de gestión que maneja la organización en la PCMR, necesidades que este nuevo sistema de gestión de mantenimiento cubre en su totalidad de la siguiente manera.

La organización no cuenta y tampoco dispone de los medios para el procesamiento de la información de las diferentes secciones en base a los resultados que se desean obtener.

4.3.3 Satisfacción de las Debilidades Encontradas en la Evaluación al Sistema de Gestión Actual con COVENIN 2500-93

– En el Área II

Para solventar esta situación se recurre al sistema SAP PM, por el cual se podrá procesar toda la información necesaria para la realización de nuevas actividades de mantenimiento y el registro de ya ejecutadas, y para que a partir de las ya ejecutadas se puedan facilitar la ejecución de las venideras y es a continuación que se muestra él como el nuevo sistema de gestión de mantenimiento basado en la herramienta SAP PM, solucionará la debilidad del sistema actual utilizado.

The screenshot displays the SAP PM 'Modificar Mantenimiento Correctivo' screen. The title bar reads 'Modificar Mantenimiento Correctivo 700550038734: Cabecera ce'. The main data fields are as follows:

Orden		Stat.sist.		Objetos	
PM01	700550038734	LIBE	CEST DMNV HOVN NLIQ PREC	INTERVENCIÓN CORRECTIVA T1 PTA AGUASAY 5	LIEJ INIC

Navigation tabs: Datos cab., Oper., Component, Costes, Objetos, Dat.adic., Emplaz., Planif.

Responsable		Aviso	
Gpo.plan.	APT / GC05 Manejo de Gas	Costes	110.000,00 VEF
PtoTrbRes	SC01-AMC / GC05 SUPV DE CAMPO ANA...	Cl.activ PM	020 CORRECTIVO ...
		Estdinstal	

Fechas		Prioridad	
Inic.extr.	12.05.2009	Prioridad	3 Normal
Fin.extr.	26.05.2009	Revisión	

Objeto de referencia			
Ubic.téc.	GPACAGU-PAG5A-TUG...	TURBOCOMPRESOR PLTA. AGU. 5-A	
Equipo	2082999	TURBINA Nº 1 S-3020199 PLTA. AGU. 5-A	
Conjunto			

Primera operación			
Operación	INTERVENCIÓN CORRECTIVA T1 PTA AGUASAY 5	CivC&	0 Actualizar manua...
PtoTrab/Ce	SM01-API / GC05	CivCtrl	PM01
TrabInvert	80,0 HR	Cl.activ.	RM0101
Nº pers.		Dur.oper.	80,0 HR

Figura 4.29. Pantalla Ilustrativa de un Mantenimiento Correctivo Realizado y Registrado en el SAP PM
Fuente: PDVSA Gas (2016)

Como se puede mostrar en esta pantalla del SAP PM, a través de la figura 4.29, se maneja la información sobre el mantenimiento correctivo en un elemento de una unidad moto-compresora, de la planta de Aguasay 5, donde se describen las características técnicas, de la unidad y el elemento al cual se le realizó el mantenimiento, pues, ya allí fueron vaciados la información del mantenimiento realizado y al seguir avanzando en el sistema se puede visualizar, que se muestran: en la parte superior secciones que contienen especificaciones sobre las operaciones y operarios responsables, los componentes involucrados, los costos que arrojó la operación, entre otras características y al presentarse una avería, se ameritó una corrección en el mantenimiento correctivo realizado anteriormente y es sobre el ya realizado que se realizan las correcciones y dichas correcciones quedaran registradas en el sistema automatizado, brindando así el registro y manejo de información sistematizada para las diferentes secciones y equipos, que servirán de apoyo para nuevas actividades a realizar y así obtener los objetivos esperados. Además a ello se debe de crear programas de capacitación del personal para que los operarios puedan realizar actividades sin el apoyo del supervisor inmediato en caso de que la situación lo amerite. Y por otro lado cada supervisor debe de solicitar el personal requerido para llevar a cabo el mantenimiento y dicha solicitud debe ser realizada por medio de correos electrónicos a la superintendencia de mantenimiento mayor, con sus respectivas justificaciones, y será la superintendencia de mantenimiento mayor quien seguirá los canales para proveer a la PCMR, del personal necesario y capacitado para la realización de los mantenimientos.

Se amerita que se le impartan charlas semanales donde se les informe y recuerde sus funciones y responsabilidades dentro de la PCMR, que se le realice una constante capacitación al personal que labora en la misma para ello se sigue que se realicen cursos de mejoramiento de manteniendo, con sus nuevas tendencias en la sala de reuniones que posee la planta para mayor comodidad del personal y para minimizar costos a la industria.

– En el Área III

La organización debe establecer un orden de prioridades riguroso, donde se enumeren las prioridades en cuanto a las actividades de mantenimiento y siempre orientadas al logro directamente de metas y objetivos. para ello se deben de creó unos formatos donde se describen los objetivos planteados como prioritarios para los mantenimientos necesitados por parte de la planta y estos serán entregados de parte de los supervisores inmediatos a todo el personal involucrado en el mantenimiento de la PCMR. El cual se encuentra ilustrado a continuación en la figura 4.54.

Tabla 4.54. Objetivos Prioritarios para la PCMR

OBJETIVOS DE PDVSA GAS ANACO (considerados de gran importancia)
Lograr la máxima valoración en la producción de Gas/Crudo, optimando la infraestructura instalada que garantice el cumplimiento del Plan de producción de gas/Crudo del Distrito Gas Anaco.
Garantizar el completo y permanente abastecimiento de hidrocarburos, gas natural y productos petroquímicos para satisfacer la demanda del mercado interno.
Se encarga de la producción y procesamiento del petróleo para la extracción de gases licuados y la distribución del gas natural a los sectores domésticos e industriales, en forma confiable y segura.
Reforzar cultura SIHAO, a fin de que las actividades se realicen garantizando la integridad física del personal, protección de las instalaciones, conservación del ambiente y la preservación de áreas de poblaciones vecinas.
Promover condiciones propias para que el personal se sienta motivado, incremente su productividad, mejore su economía, estabilidad familiar y seguridad social.
Realizar aportes culturales, deportivos, sociales y económicos, mediante programas de planificación y desarrollo urbanístico, preservación del medio ambiente, asistencia médica, promoción de actividades culturales, deportivas y deforestación. Arborización y la colaboración activa de diversas organizaciones dirigidas a la formación de recursos humanos.

Fuente: El autor

En este formato mostrado se plasman los objetivos principales de mayor importancia de PDVSA, Gas Anaco. Cuyo material será repartido de modo semanal a todo el personal involucrado en las actividades de mantenimiento operacional con la intención de refrescar al personal los objetivos establecidos por parte de la organización y para que de este modo el personal se sienta comprometido a que sus labores sean orientadas siempre al logro de los objetivos.

Por otra parte, se creó otro formato de consta de una planilla donde se vaciarán las especificaciones técnicas de las unidades que han salido de operación que manejarán los operarios y serán llenadas por ellos y posteriormente entregada a sus supervisores inmediatos de manera de hacer presión en cuanto a la busca de

solución al problema presentado. Y donde se vaciará las posibles fallas, por parte de cada uno de ellos. el cual se muestra a la brevedad en la tabla 4.55.

Tabla 4.55. Formatos para Reportes de Fallas para la PCMR

	REPORTE DE FALLA DE EQUIPO	Fecha de falla final: (1)
		Hora de falla: (2)
Instalación: (3)	Equipo: (4)	Ub. Téc. (5)
Descripción de la falla: (6)		
Causas y consecuencias de la falla: (7)		
Acciones recomendadas: (8)		
Observaciones: (9)		
Tiempo fuera de servicio: (10)		
Reporta: (11)		Firma: (12)

Fuente:El autor

El formato debe llenarse con la siguiente información:

1. Fecha de falla: indicar el día, mes y año en que se presentó la falla final que origino la parada en el equipo.
2. Hora de falla: indicar la hora estimada en que se presentó la falla en el equipo.
3. Instalación: mostrar el lugar de ubicación del equipo que presento la falla.
4. Equipo: hace referencia al equipo que presento la falla.
5. Ub. Téc.: presentar el código del equipo que hace referencia la ubicación del equipo.
6. Descripción de la falla: debe describirse todos los aspectos importantes referente a la falla que presento el equipo. Indicando el grado de prioridad de la atención al equipo.
7. Causas y consecuencias de la falla: explicar las posibles causas de la falla que presento el equipo y las consecuencias que se presentaron a raíz de dicha falla, indicando si es posible perdidas y las incidencias en el equipo.
8. Acciones recomendadas: mostrar las acciones que recomienda el que reporta la falla, a los encargados de ejecutar las acciones para corregir la falla, indicando si la falla requiere atención inmediata o no.
9. Observaciones: agregar otros aspectos referentes a la falla, como incidencia en el medio ambiente y las instalaciones, entre otros.

10. Tiempo fuera de servicio: indica los días que lleva el equipo en estado no operativo.
11. Reporta: nombre de quien realiza el reporte de falla.
12. Firma: indicar firma de la persona que realiza el reporte de fallas.

En cuanto a lo que planificación se trata la organización posee algunas fallas en cuanto a la planificación de ejecución de actividades ya que existen una diversidad de planes de mantenimiento que se encuentran en la empresa pero que son ignorados y no ejecutados, ya que por lo general en la mayor parte de las oportunidades se enfocan las actividades a corregir las fallas más continuas que se presenten, y no ejecutan lo planificado, para lo cual se debe crear la continua revisión de los distintos planes de mantenimiento por parte de la superintendencia de mantenimiento operacional y que sea esta la que evalúe, el orden de llevarse a cabo cada uno de ellos, dependiendo de lo que en cuestión a recursos estos ameriten coordinadamente con las necesidades y prioridades que amerite la planta y de esta manera hacer que las fallas se reduzcan pues. Se realizará una reunión semanal donde la gerencia de mantenimiento operacional presentará a la gerencia de mantenimiento los planes de mantenimiento a ejecutar, conjuntamente con los beneficios que aportará a la organización para la PCMR, conjuntamente con la solicitud del apoyo con respecto a los recursos necesitados con los cuales no cuente la misma.

En cuanto a la evaluación y control, la manera de solventar las debilidades presentes en el mismo es que se lleven registros automatizados. Lo cual se puede ejecutar por medio de la herramienta SAP PM, ya que en la PCMR, se llevan registros de lo realizado diariamente, pero no del modo organizado requerido, pues con estos registros vaciados en la base de datos del SAP PM, se llevara de una forma automatizada todos los registros en cuanto a los mantenimientos realizados a las unidades moto-compresoras de las mismas y con ello el detalle en cuanto a las especificaciones técnicas y elementos requeridos, además de costos, para a la hora de solicitar la información se encuentre de una forma organizada y

veras, y con estos buscar siempre mejorar el sistema de gestión de mantenimiento en la PCMR. Para ello a modo de ejemplo se muestra la figura 4.30. Donde se muestra la manera en como muestra el sistema SAP PM la información sobre mantenimientos realizados en equipos.

Visual.Mantenimiento Preventivo 700500002464: Resumen de componentes

Orden: PR02 700500002464 Obj: Preventivo de VS Bomba #4 T2-2

Material: CTEC CEST PACO NL20 PREC LTEL APPE APAE INIC

Botones: Datos cab, Oper, Component, Costes, Objetos, Datos, Emplazan, Planific, Control

Pa.	Componente	Denomin.	TE	Ord.neces	UM	TP	Stock especial	Am.	Ce.	Op.	Lote	Destinatario	Puesto descarga
0010 00000003	gas	COMPRES		3	PZA	L				P800 0020		GUTIERREZJA 2799	
0020 00000435	KIT			1	KIT	N				P800 0020		GUTIERREZJA 2799	
0030 00300500	CHERRILS	EC6385A	NALCO DE VENEZUELA	2	NAL	N				P800 0020		GUTIERREZJA 2799	

Figura 4.30. Pantalla en SAP PM, de Visualización de un Mantenimiento Preventivo ya Realizado y Archivado en el Sistema
Fuente: PDVSA Gas (2016)

De esta manera se guardará la información de un mantenimiento preventivo realizado, el cual puede ser visualizado a la brevedad en lo que sea requerido. Con todas las especificaciones de todo lo que el involucra. Cabe resaltar que el ejemplo es tomado de un equipo que no pertenece a la PCMR, ya que en la misma no se ha implantado aun el sistema de gestión de mantenimiento que utilice la herramienta ya anteriormente mencionada.

– En el Área IV

En esta área se encontró la debilidad en cuanto a la planificación de las actividades del mantenimiento rutinario, pues a pesar de contar con la documentación para ser entregada a los operarios, en algunos casos, aunque minoritarios pero importantes, los supervisores inmediatos no hacen la entrega

forman por escrito de las actividades a realizar, en cambio a esto lo hacen de manera oral por medio de reuniones o instrucciones en el área de mantenimiento de la PCMR.

Para que estos inconvenientes no sigan subsistiendo, se creó el siguiente formato donde cada supervisor debe entregar a la superintendencia de mantenimiento operacional, con la firma y fecha que conste que se le fue entregada la lista de actividades semanalmente a realizar. Mostrado a continuación en la tabla 4.56.

Tabla 4.56. Formatos de Constancias de Entrega de Actividades de Mantenimiento Rutinario al Personal de Operaciones de la PCMR

		ENTREGA DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO RUTINARIO PCMR			
		SEMANA: (1)			
Nº (2)	NOMBRE DEL TRABAJADOR (3)	ÁREA(4)	CARGO (5)	FIRMA/CI (6)	F. ENTREGA (7)
SUPERVISOR RESPONSABLE: (8)					

Fuente:El autor

El formato anteriormente ilustrado se debe llenar de la siguiente manera:

1. Semana: se colocará la fecha en que empieza la semana a la fecha en la cual termina, que será empezando desde el día lunes hasta el viernes.
2. Nº: es para llevar el orden y referencia desde el primer trabajador que recibe la información hasta el último.
3. Nombre del trabajador: se colocará el nombre del trabajador completo.
4. Área: se colocará el área al cual pertenece el trabajador al cual se le entregó la información por escrito. (instrumentación, mecánica, entre otras).
5. Cargo: colocará el cargo SAP, que desempeña dentro de la PCMR.
6. Firma/CI: firma y cedula de identidad del trabajador.

7. F. entrega: se colocará la fecha en cual el trabajador recibió la información por escrito para la semana.
8. Supervisor responsable: se colocará los datos del supervisor que entregó la información a los trabajadores a su cargo, para luego ser entregado a la superintendencia de mantenimiento operacional.

El sistema de gestión actual tiene fallas en cuanto a que existe un sistema de gestión que identifique las actividades de mantenimiento rutinario, pero el mismo no está automatizado, por el cual amerita un sistema con una base de datos amplia que soporte toda la información sobre el mantenimiento rutinario. Con los elementos involucrados, personal entre otros, para que así se solventen las fallas en cuanto la programación del mantenimiento rutinario, además de que ya se estime el personal idóneo a necesitar y en cuanta cantidad para no tener interrupciones a la hora de la realización de las actividades respectivas, que cumplan con el programa de mantenimiento a ejecutar; como muestra de la manera que el sistema registrará la información, se muestra la imagen 4.31, donde se ilustra los datos de un mantenimiento aplicado a unos equipos en la base de PDVSA, la campaña de Caracas. Dado el caso en que, en la PCMR, no se ha implantado esta herramienta.

Visualizar equipo : Datos de Mtto.

Resumen clases PtosMedida/Contador

Equipo	2600843	Tipo	M	Equipos Industriales
Denominación	SALA DE MANEJO DE AIRE 1 SS TE			Nota inter.
Status	DISP			
Válido de	17.09.2004	Validez a	31.12.9999	

General Emplazamiento Imputación Datos de Mtto. Documentos

Responsabilidades

Centro planif.	1A00		
Grupo planif.	SGC		
Pto.tbjo.resp.	SM02-ECA / 1A00	Supvmtto Servicio	
Perfil catálogo	ESQUEMA11	UNIDADES AIRE ACOND - REFRIGER	

Estructuración

Ubicación técn.	1AMTINI-EDIFI-CAMTE-AAREFVF
Denominación	
Equipo superior	
Denominación	
Posición	
NºIdentif.técn.	SMA-ESS/01

Figura 4.31. Pantalla en SAP PM, de Visualización de un Mantenimiento a un Equipo de Aire Acondicionado de una Sala de Manejo

Fuente: PDVSA Gas (2016)

– En el Área V

Las debilidades den esta área es notoria y para solventar la situación se amerita:

Prever con anticipación la tenencia dentro de la PCMR, de todos los recursos, personal y otros aspectos necesarios para ejecutar el mantenimiento programado.

Cargar los mismos en un sistema como es la plataforma del SAP PM, que logra soportar esta información, y por ella visualizar el mantenimiento programado más cerca de acuerdo al último realizado. Y que este tenga la habilidad de hacer la estimación de los principales recursos necesarios para el cumplimiento de lo programado. A continuación se muestra una pantalla en SAP PM atreves de la imagen 4.32, que ilustra el cálculo de tiempo requerido de un mantenimiento.

Datos de notificación totales					
Trbj.real acum.	8,0	HR	Duración real	3,8	HR
Pronóst.trabajo	10,0	HR	Duración previs	5,0	HR
Inicio real	25.05.2001	07:40:00	Fin real	25.05.2001	11:40:00

Figura 4.32. Pantalla en SAP PM, de Visualización de datos de un mantenimiento programado ya ejecutado.

Fuente: PDVSA Gas (2016)

- Escoger los días más idóneos para realizar el mantenimiento programado para ello se programa con antelación el desarrollo de actividades rutinarias, de modo de que estas no resten tiempo a las del mantenimiento programado.
- Crearle más importancia al mantenimiento programado, pues de allí depende que se reduzcan los mantenimientos por averías.
- Que la información arrojada del mantenimiento programado permita realizar una evaluación idónea, para con esto controlar las acciones de los mismos para lo cual se debe registrar en la base de datos de un sistema de alta calidad de clases mundial como es el SAP en su modalidad PM, que soporta toda la información justa y requerida de los aspectos más resaltantes del mantenimiento programado ejecutado, y por el cual se llevara el registro de los ejecutados y no ejecutados. De manera de ejemplo se visualiza la figura 4.32, mostrada anteriormente que describe un mantenimiento, el cual fue programado con todas los aspectos necesarios para su ejecución y que realizó sin ningún inconveniente.

– En el Área VIII

En cuanto a la determinación de los parámetros, hay ciertas debilidades que deben ser fortalecida de la siguiente manera:

La superintendencia de mantenimiento operacional, debe velar porque se realicen los estudios de confiabilidad y mantenibilidad y disponibilidad a todos los equipos y elementos. Y representarlos por medio de estadísticas periódicas.

Dentro del mantenimiento preventivo se detectó que existe la condición en la que no se llevan registros necesarios para determinar los tiempos de parada y

los tiempos entre fallas de los equipos, para solventar este inconveniente se planteó el uso de los formatos mostrados en las figuras para obtener los datos relacionados a las fallas presentadas a cada equipo, así como el tiempo de reparación de los mismos, esto facilita la medición de los tiempos entre fallas y fuera de servicio. Formato el cual es mostrado a continuación a través de la tabla 4.57.

Tabla 4.57. Formato de reporte de fallas de equipos

	REPORTE DE FALLA DE EQUIPO	Fecha de falla: (1)
		Hora de falla: (2)
Instalación: (3)	Equipo: (4)	Ub. Téc. (5)
Descripción de la falla: (6)		
Causas y consecuencias de la falla: (7)		
Acciones recomendadas: (8)		
Observaciones: (9)		
Fecha de falla anterior: (10)	Fecha de falla actual: (11)	Tiempo entre fallas: (12)
Reporta: (13)		Firma: (14)

Fuente: el autor (2018)

El formato debe llenarse con la siguiente información:

1. Fecha de falla: indicar el día, mes y año en que se presentó la falla en el equipo.
2. Hora de falla: indicar la hora estimada en que se presentó la falla en el equipo.
3. Instalación: mostrar el lugar de ubicación del equipo que presento la falla.
4. Equipo: hace referencia al equipo que presento la falla.

5. Ub. Téc.: presentar el código del equipo que hace referencia a la ubicación del equipo.
6. Descripción de la falla: debe describirse todo los aspectos importantes referente a la falla que presento el equipo. Indicando el grado de prioridad de la atención al equipo.
7. Causas y consecuencias de la falla: explicar las posibles causas de la falla que presento el equipo y las consecuencias que se presentaron a raíz de dicha falla, indicando si es posible perdidas y las incidencia en el equipo.
8. Acciones recomendadas: mostrar las acciones que recomienda el que reporta la falla a los encargados de ejecutar las acciones para corregir la falla, indicando si la falla requiere atención inmediata o no.
9. Observaciones: agregar otros aspectos referentes a la falla, como incidencia en el medio ambiente y la instalaciones, entre otros.
10. Fecha de falla anterior: indicar el día, mes y año de la última falla presentada en el equipo.
11. Fecha de falla actual: indicar el día, mes y año en que se presentó la falla actual.
12. Tiempo entre fallas: debe calcularse basado en las fechas de la falla actual y la anterior.
13. Reporta: nombre de quien realiza el reporte de falla.
14. Firma: indicar firma de la persona que realiza el reporte de fallas.

Se realizará un refuerzo en cuanto a delimitación de los objetos a los cuales se les realizará el mantenimiento preventivo y los que saldrán de funcionamiento porque ya su daño es irreversible. Para ello se contará con el SAP PM, donde se registrará los futuros mantenimientos preventivos a realizar, pues cada cierto día, a los cuales se tocará realizar el mantenimiento el sistema SAP PM, emitirá un aviso que recordará la realización del mantenimiento, y tales mantenimientos hasta que los equipos salgan de su operatividad, para demostrar lo ya expuesto se muestra la figura 4.33, donde se ilustra el aviso de mantenimiento que emitirá el SAP PM.

Crear aviso-MT: Solicitud de Mantto.

Circunstancias

Descripción: VIBRACIÓN EXCESIVA DEL MOTOR DEL VENT

EL MOTOR DEL VENTILADOR PRESENTA VIBRACIONES EXCESIVAS POR LO CUAL SE REQUIERE APLICARLE ACCIONES PREVENTIVAS NO PROGRAMADAS QUE PUEDEN IMPLICAR REEMPLAZO DE RODAMIENTOS O LUBRICACIÓN DE LOS MISMOS.

Objeto de referencia

Ubicación técn.: 1AMTINI-EDIFI

Equipo: 200843

Conjunto:

Responsabilidades

Grupo planif.: SG /

Pto. tboj. resp.: SM02-E / 1A0

Responsable:

Autor del aviso: SANBOX-27 Fecha de aviso: 22.09.2004 14:30:17

Figura 4.33. Pantalla en SAP PM, de Creación de Aviso de Mantenimiento
Fuente: PDVSA Gas (2016)

En cuanto a la evaluación y control para una mejor evaluación y control , se creó un canal de información, directamente de los supervisores de cada área directamente a la superintendencia de mantenimiento operacional donde de forma escrita , se resume los mantenimientos preventivos realizados, donde además se exponga los beneficios e incidencias futuras que se puedan presentar en caso tal de que estos no se realicen, cabe resaltar que esta información será entregada a la superintendencia de operaciones, librándose de ese modo los supervisores directos de la PCMR, y de este modo creando presión a la superintendencia para que esta brinde todo el apoyo humano posible en la suministración de los recursos necesarios para que sean ejecutadas las acciones de los mantenimientos pertinentes.

– En el Área IX

En esta área se trata de un equipo dinámico de que atiende las posibles fallas que se puedan presentar a los equipos de manera imprevista, solventándolas de manera en que el tiempo de reparación sea mínimo y que no afecte el proceso productivo de la PCMR.

En la PCMR, se maneja la información sobre averías para la corrección de las mismas, para luego a partir de esta se pueda realizar la evaluación y comparación con otros tipos de mantenimientos, pues en la planta no se realiza la comparación con respecto a otros tipos de manteniendo. Ni la evaluación de los mantenimientos realizados por avería tomando en cuenta los recursos utilizados y en las condiciones encontradas.

En este sistema a implementar se contará con una estrategia para que se logre la comparación con los demás mantenimientos, como son los programados y correctivos. Y para que se pueda hacer la evaluación del mismo de acuerdo a los recursos utilizados en el momento de la ejecución. Pues se trata de lo siguiente:

- Realizar el registro de actividades en el sistema SAP PM.
- Cada quince días visualizar las actividades de mantenimiento por avería, donde se cuente con las especificaciones del mantenimiento, con todos los recursos utilizados, personal necesario, entre otros aspectos. A continuación se muestra la figura 4.34, donde se refleja una lista, donde se muestra los objetos involucrados para el análisis de la avería.

Objeto indiv.: análisis avería: Lista básica

Cantidad Clase aviso: 5

Clase aviso	Sínt. Aver.	CausasAver	Acciones
Total	40	47	18
Solicitud de Mantto.	16	18	3
Aviso de Avería	17	21	9
Aviso de Actividad	0	1	0
Recomend. Técnica	3	3	0
Solic. Mtto. Mayor	4	4	6

DV1 (1) (100) | dv1sapr3 | OVR

4.34. Pantalla en SAP PM, análisis de elementos involucrados en mantenimientos por averías.

Fuente: PDVSA Gas (2016)

- Realizar la comparación entre los mantenimientos programados y correctivos con los que se realizaron por avería, de modo de visualizar si los programados, pueden hacer que se omita el de avería, o que el correctivo sea extremadamente necesario, para ello se realizaron, reuniones con todos los supervisores de la PCMR, para que presenten sus reportes de los mantenimientos, ya nombrados.
- Dialogar entre los supervisores involucrados y el superintendente de mantenimiento operacional, y llegar al consenso de los mantenimientos programados que se pueden realizar para evitar que se presente la avería a futuro.

– En el Área X

La organización de mantenimiento, amerita un aumento de personal para el desarrollo de las actividades de mantenimiento en la PCMR, para lograr un aumento de personal se indica la siguiente acción:

- Que él sea el supervisor directo quien haga la solicitud de personal ante la superintendencia de mantenimiento mayor.
- Que la superintendencia de mantenimiento mayor, se encargue de supervisar que el mantenimiento, se realice con la cantidad necesaria de personal.
- Que el personal que labore en la PCMR, se adapte a las necesidades reales de la ya nombrada.

Por otro lado en cuanto a la selección y formación de personal a igual que con el principio de motivación e incentivo se propone lo presente a continuación:

- Que se realicen cursos de adiestramiento y capacitación de personal y motivar al personal a asistir por medio de incrementos salariales por asistencia a los cursos asistidos y por participaciones destacadas
- Tomarse en cuenta las necesidades reales de la PCMR, para la selección del personal.
- Establecer por parte de la organización de mantenimiento un periodo de adaptación del personal en un cargo y ambiente natural de trabajo específico, por un lapso de 1 mes.

Crear un concurso quincenal por el cual se pueda lograr para el personal que labora en la PCMR, mejoras en cuanto a lo salarial, como , para promociones de cargos, para ello se plantea llenar un formato por parte del supervisor directo de cada área involucrada en el departamento (instrumentación, apoyo operacional, mecánica, electricidad), y que es llevada a los canales superiores para ser tomada en cuenta la mejoras de las condiciones del personal el cual también le pueda llenar el formato a los supervisores de las áreas y así ser ellos evaluados , para también aportarles

el beneficio de mejoras, el formato es mostrado a continuación en la tabla 4.58.

Tabla 4.58. Formato de descripción del desempeño del personal de la PCMR

		DESCRIPCIÓN DEL DESEMPEÑO QUINCENAL DEL TRABAJADOR	
DATOS DEL TRABAJADOR (1)	ÁREA EN LA QUE LABORA (2)	PUNTUALIDAD (3)	CALIDAD DEL TRABAJO REALIZADO(4)
SUPERVISOR RESPONSABLE: (5)	PERIODO DE OBSERVACION: (6)	BENEFICIO OTORGADO: (7)	RESUMEN DE DESENVOLVIMIENTO: (8)

Fuente:El autor

El formato anteriormente ilustrado se debe llenar de la siguiente manera:

1. Datos del trabajador: se coloca el nombre, número de CI, número de ficha, cargo que desempeña.
2. Área en la que labora: se coloca el nombre del área en el que se desempeña.
3. Puntualidad: se debe colocar las horas de ingreso y de salida del trabajo durante el periodo de observación.
4. Calidad del trabajo: el supervisor inmediato del trabajo hará un breve resumen de la calidad de las actividades que realizó el trabajador.
5. Supervisor responsable: se coloca los datos del supervisor que llena el formato.
6. Periodo de observación: se coloca la fecha de inicio de la observación y la fecha de culminación de la misma.
7. Beneficio otorgado: este espacio debe ser llenado por la superintendencia de mantenimiento mayor, quien es la que otorga el beneficio de acuerdo a la descripción del desempeño del trabajador.

8. Resumen del desenvolvimiento: el supervisor debe de dar un resumen de los aspectos más resaltantes en cuanto al desenvolvimiento del desempeño del trabajador.

Esta observación interna de la PCMR, se debe de tomar en cuenta periódicamente, para otorgar beneficios al personal, como: capacitación, ascensos, aumentos de sueldos, entre otras aspecto que motiven al personal a realizar cada día mejor su trabajo, ya que esto tiene incidencia directa en la producción.

– En el Área XI

En cuanto al apoyo logístico económico que debe recibir la PCMR, por parte de la administración de la organización, no hay quejas notorias, pues esta cumple con lo requerido a lo que apoyo administrativo se refiera con la salvedad de algunas veces que, la gerencia de administración no cuente con los recursos para ser enviados a la PCMR, para el cumplimiento de sus actividades de mantenimiento operacional, y que no se involucre de manera total con la organización de mantenimiento la administración para atender a sus necesidades por falta de tiempo, por las distintas actividades que la administración atiende, o como también existen los casos en que algunas de las partes, no entienda bien las políticas establecidas porque las mismas tiendan a crear confusión en su interpretación, no obstante se concluyó que estos casos son despreciables en cuanto a su volumen.

Al pasar al apoyo que la Gerencia general brinda a la PCMR, tenemos que en el sistema de gestión de mantenimiento con el cual se ha venido trabajando en la misma se muestran ciertas debilidades como:

- La Gerencia no delega autoridades.
- La Gerencia no demuestra confianza en la organización de mantenimiento operacional, con lo que respecta a la toma de decisiones.

Es notorio que es preocupante dicha situación, ya que con esto se da a entender que existe cierta desconfianza en cuanto a la capacidad de solución ante problemas por parte de la gerencia para el personal involucrado en la PCMR.

Para resolver esta debilidad encontrada se crea el siguiente plan de acción:

- Capacitación y adiestramiento del personal de forma continua
- Que el personal involucrado con las actividades de mantenimiento operacional presente evaluaciones continuas, luego de recibir el adiestramiento
- Que la gerencia le brinde votos de confianza a la organización de mantenimiento en problemas por resolver, dándoles así la oportunidad de demostrar la capacidad a la hora de resolver cualquier problema o inconveniente en la PCMR.
- Que la gerencia le brinde jerarquía a la organización de mantenimiento para toma de decisiones, para así resolver situaciones fortuitas.
- Que la gerencia de mantenimiento trabaje en conjunto con la administración de la organización, para que de este modo se pueda realizar estimaciones de recursos a utilizar por averías venideras para ello se cuenta con el sistema SAP PM, que guarda el reporte de la tendencia del tiempo promedio para fallar y reparar la falla. Como es mostrado en la figura 4.35.

PMIS: MTTR / MTBR Equipment

Seleccionar Update estruct info Imprimir

PMIS: MTTR / MTBR Equipment 1

Equipo : 2000162 SALA DE MANEJO DE AIRE 1				
Periodo	Paradas	Tmp. muerto (H)	MTTR (H)	MTBR (H)
10.2003	42	667.133.278,02-	15.884.125,67-	15.884.138,62
11.2003	1	746,95	746,95	88,48
12.2003	13	175.547.981,75-	13.563.684,75-	13.505.733,87
Total	56	842.680.432,62- H		
Mean Time To Repair		15.047.864,87- H		
Time Between Repairs		842.768.450,90 H		
Mean Time Between Repairs		15.048.365,20 H		

Figura 4.35. Pantalla en SAP PM, de Relación de Horas Hombres, Paradas y Costos de un Mantenimiento

Fuente: PDVSA Gas (2016)

- Por otro lado se sugiere que la gerencia d mantenimiento mayor solicite a la gerencia administrativa una autorización para cubrir económicamente gastos logísticos en el área de mantenimiento, para así evitar los tramites tediosos, para solicitar los apoyos logísticos.
 - Solicitar la revisión de las políticas existentes en la administración para el apoyo a la administración de mantenimiento y actualizarlas de acuerdo a las necesidades actuales presentes en la planta para ello se debe llevar un oficio a la gerencia administrativa con el requerimiento y hacer un seguimiento hasta su aprobación.
 - Aceptar sugerencias en cuanto al manejo de la organización de mantenimiento venidero de áreas no relacionadas con el mantenimiento y estudiarlas, por parte de la superintendencia de mantenimiento mayor.
- En el Área XII

En cuanto a las herramientas se creará un sello con iniciales de la PCMR (PCMR), de modo de identificar las herramientas pertenecientes a la misma.

Además de que el personal supervisorio tenga la potestad de solicitud e exigir la compra de herramienta que este necesitando. Lo cual lo podrá realizar

por medio de un formato donde los trabajadores pertenecientes a esta área avalen la solicitud de la herramienta. Formato el cual es mostrado a continuación en la figura 4.59.

Tabla 4.59. Formatos de Solicitud de recursos para la PCMR

		SOLICITUD DE RECURSOS (PCMR) A.M.O	
DESCRIPCION DEL RECURSO: (1)			
SUPV. ÁREA: (2)			
JUSTIFICACION: (3)			
Nº (4)	NOMBRE Y APELLIDO DE EMPLEADO PERTENECIENTE AL ÁREA (5)	FIRMA (6)	C.I. (7)
RESPONSABLE: (8)		OBSERVACIONES: (9)	FECHA: (10)

Fuente:El autor

El formato anteriormente ilustrado se debe llenar de la siguiente manera:

1. Descripción del recurso: se coloca el nombre con las características posibles de la herramienta que se está solicitando
2. Sup. Área: se coloca el nombre del supervisor que emite la solicitud. Y el área que el mismo supervisa.
3. Justificación: se coloca la justificación del por qué se solicita la herramienta.
4. Nº: se coloca el número para seguir el orden de los empleados que se van a ir anotando a la derecha de la columna.
5. Nombre y apellido del empleado perteneciente al área: se anotarán todos los nombres de los operarios del área.
6. Firma: firmaran todos los empleados anotados, pertenecientes al área.
7. CI: cedula de identidad de los trabajadores u operarios firmantes del área.
8. Responsable: esta casilla llevará la firma del supervisor responsable de la solicitud de la herramienta.
9. Observaciones: se anotará todo lo que se destaque en el área. o cualquier observación que el supervisor solicitante considere.
10. Fecha: fecha en la que se elaboró la solicitud.

Por medio de ello se llevara el manejo de los recursos, pues con ello se verifica la antigüedad de la solicitud y la urgencia del mismo para que sea la gerencia de mantenimiento operacional que seleccione, lo más necesario y así proveer a la misma de los recursos necesarios, y controlar la ausencia de los mismo y a su vez sirve para controlar los recursos que se prestan para apoyo a otras plantas, pues ellos deben llenar este formato solicitando el recurso, y si la PCMR, solicita un apoyo de recurso también lo elaborará por medio de este formato y este formato servirá de guía para llevar el registro dentro la planta. El cual es mostrado a continuación en tabla 4.60.

Tabla 4.60. Formatos de entrada y salida de recursos de la PCMR

		REGISTRO DE ENTRADA Y SALIDA DE RECURSOS DE LA PCMR	
DESCRIPCION DEL RECURSO:(1)	RESPONSABLE: (2)	FECHA DE SOLICITUD: (3)	FECHA DE ENTREGA: (4)

Fuente:El autor

El formato anteriormente ilustrado se debe llenar de la siguiente manera:

1. Descripción del recurso: se colocan las características más relevantes que describan al recurso.
2. Responsable: se coloca el responsable de la entrada o salida del recurso.
3. Fecha de solicitud: se coloca la fecha en que se solicitó el recurso.
4. Fecha de entrega: se coloca la fecha en que se entrega el recurso lo que identificará que el formato fue utilizado para llevar una salida del recurso de la PCMR

En cuanto a brindarle mejoras a la tenencia de materiales necesarios se cuenta con la herramienta SAP PM, en la cual reposará los materiales que se requieren para estar disponibles, para los mantenimientos necesarios disponibles y el costo oficial y actualizado de los mismos. Para el soporte de lo ya expuesto se muestra la figura 4.36, donde se observa el costo estimado y real de los materiales.

Grupo/Denomin	CstEstim	Cstplan	Cstreales	M.
Costes	553.570	2.153.756	640.000	V...
ACTIVIDADES PROPIAS	160.000	800.000	640.000	V...
CONTRATOS Y SERVICIOS	389.100	389.100	0	V...
MATERIALES	4.470	964.656	0	V...

Figura 4.36. Pantalla en SAP PM, Cálculo de los Elementos Necesarios para un Determinado Mantenimiento a Realizar
Fuente: PDVSA Gas (2016)

Para controlar y mantener un mejor manejo de los repuestos se crea el siguiente plan:

- Limpieza semanal por parte de los operarios de los almacenes de la PCMR
- Solicitar la creación de otro almacén en los espacios libres de la PCMR.
- Rotular todos los equipos, repuestos, herramientas e instrumentos con un logo particular de la PCMR.
- Se requiere que en la organización de mantenimiento a la cual pertenece la planta, se pueda establecer contacto directo con los proveedores para así lograr un mejor acceso a los recursos que mas satisfagan las necesidades de la misma.
- Se requiere que los supervisores de la planta velen porque existan todos los manuales de los equipos para que así los operarios puedan manejarlos con más facilidad.
- Los supervisores deben velar porque se le haga el estudio de confiabilidad y mantenibilidad a los recursos, para así, poder tener por entendido los recursos en mal estado y los que dejaron de funcionar por mal estado y asi llevar el control de los mismos.
- Que todo el repuesto que llegue a las instalaciones sea cargado en la plataforma del SAP PM, y para que así se pueda lograr su visualización y

control al realizar cualquier tipo de mantenimiento a sus equipos y lograr visualizar la solicitud de los repuestos pedidos para la PCMR. Lo cual esta soportado por la figura 4.36, que se muestra a continuación. Esta solicitud cargada en SAP PM, se hará luego de ser presentado el formato, mostrado en la tabla 4.37. Donde se recolecta las características generales del recurso.

Visualizar Solicitud pedido 1500121823

Resumen documento activo | Ayuda | Parámetros personal

PMN Sol de mat. nro: 1500121823

Testes / Estrategia liberac.

Grupo de liberación: ET Grupos #12RMVZRMVE
Estrategia liberac.: ET Estrategia #1
Indicaciones: Posición de lista Pedido

Cód.	Denominación	Prescripciones de L.
01	Crear Sol. pedido	✓
02	Terminar aprobación	✓

S	Pos	Tipo pos	Material	Texto breve	Unidad	Cantidad	Precio unit	Valor total	Fecha sol	Fe entrega	OCp
N	1	K	00051395	GUMANTE GNR CARMAZA 10PH 14M	PR	2,200	8,00	17.600,00	06.05.2009	15.09.2009	BL9
N	2	K	00051400	GUMANTE GNR 100% ALGODON	PR	600	2,40	1.440,00	06.05.2009	15.09.2009	BL0
N	3	K	00806075	CASCO FILTR ROJO PDVSA GAS	PZA	50	34,00	1.700,00	06.05.2009	15.09.2009	BL8
N	4	K	00633718	LENTE 800 ESPRESO LUNEXT	PZA	300	22,00	6.600,00	06.05.2009	15.09.2009	BL0
N	5	K	00456215	PROTECT ODO TAPON 3M 1100	PZA	100	0,65	105,00	06.05.2009	15.09.2009	BL0
N	6	K	00621371	IMPERMEABLE DARWIN CON CAP.	PZA	100	44,62	4.462,00	06.05.2009	15.09.2009	BL2
N	7	K	00764176	PAÑO ABSORV POLIPROPILENO 4...	CAJ	50	78,00	3.900,00	06.05.2009	15.09.2009	BL9
								+	35.497,00		
								++	35.497,00		

Figura 4.37. Pantalla en SAP PM, Seguimiento de la Solicitud de un Material en Especifico

Fuente: PDVSA Gas (2016)

4.4 Planteamiento de la Implementación de un Sistema de Gestión de Mantenimiento Basado en SAP PM en la Planta Compresora Mata-R, Perteneciente al Área A.M.O.

Para llevar a cabo el desarrollo de este objetivo se recurrió a un cuadro descriptivo de las actividades a realizar, allí se enumeran las actividades a realizar en la tabla 4.61, a continuación.

Tabla 4.61. Cuadro Descriptivo de las Actividades de Implementación del Sistema de Gestión Basado en SAP PM en la Planta Compresora Mata-R, Perteneciente al Área A.M.O.

Estrategia: Sistematizar el mantenimiento de la Planta Compresora Mata-R			
Objetivo: Mejorar el sistema de gestión de la planta compresora Mata-R a través de la herramienta SAP PM			
Meta: Alcanzar el objetivo en 3 meses a lo sumo.			
Acción	Responsables	Recursos	Tiempo
Solicitar a la Gerencia de compresión Gas Anaco la Implementación del nuevo sistema, por medio de la presentación de un proyecto de propuesta	Superintendente de la Gerencia de mantenimiento operacional	Computador	5 días
Seleccionar el personal que se le será asignada las tareas de emisor y aprobador en el SAP	Superintendente de la Gerencia de mantenimiento operacional	Computador	5 días
Adiestramiento del personal seleccionado como emisor y aprobador en el SAP PM	Facilitador de cursos con la información pertinentemente necesaria	Computador, video beam, aula pertinente	5 días
Adiestramiento del personal en general que labora en la PCMR, sobre el SAP PM	Facilitadores	Computador, video beam, aula pertinente	5 días
Instalar y moldear los computadores de la planta para trabajar con el sistema SAP PM sin problemas	Técnicos del departamento de sistema	computadores	4 días
Vaciar en el sistema SAP PM todo el inventario que comprende el contexto operacional de la PCMR	Técnicos de sistema	Computadores	20 días
Realizar pruebas al sistema nuevo implementado de modo que funcione con la perfección esperada	Superintendente de la PCMR y supervisora de la misma	El contexto operacional en general de la planta	15 días

Fuente:El autor

De acuerdo a lo descrito anteriormente tenemos como primera acción; la Solicitud de la PCMR, a la Gerencia de mantenimiento operacional la implantación de un nuevo Sistema de Gestión de mantenimiento, con el fin de mejorar la gestión de mantenimiento dentro de planta compresora, esto es presentado a la gerencia de modo formal y por escrito de modo, que se sean expuestas el porqué de una implantación de un nuevo sistema, con ello de soporte se enviara a la gerencia la evaluación realizada en el diagnóstico realizado a través de la norma COVENIN 2500-93, ya que se pretenda que con el nuevo sistema se logre un cumplimiento de 100% de la norma, lo cual sería positivo, para la producción y gestión de manejo y manteniendo de la PCMR, ya que la industria está normalizada por la norma ya nombrada.

De acuerdo con la capacidad del personal que labora en la PCMR, de acuerdo a sus capacidades, cargos y conocimientos, se realiza la selección del receptor y emisor para manejar la herramienta SAP PM del nuevo sistema a implementar, los supervisores podrán ser emisores y los receptores y a probadores serán ya los Superintendentes de la Gerencia de mantenimiento operacional, ya que ellos serán los que han de aprobar las ordenes.

Luego se agrupan las acciones de adiestramiento de todo el personal involucrado en la operación de la PCMR, ya que con esto no se pretende otra cosa, que pulir al personal en el desarrollo de sus funciones de acuerdo al nuevo sistema con el cual se laborará, para ello se seleccionan en grupos reducidos personal, para ser enviados, a cursos donde serán impartidos conocimiento sobre la herramienta SAP PM, la cual será la que se va a manejar en el nuevo sistema de gestión de mantenimiento, sin que su ausencia interfiera en las actividades operacionales de la planta. Los cursos serán de modo teórico donde se habló del sistema SAP en su modalidad PM. A continuación, se muestra el contenido de dichos cursos ilustrados en las figuras siguientes desde la figura 4.38 hasta la 4.50.



Figura 4.38. Curso Introductorio del SAP en su Modalidad PM (Diapositiva 1)
Fuente: PDVSA Compresión Gas (2014)

Clases de Ordenes Internas

- Inversiones
 - ▣ Formulación
 - ▣ Ejecución
- Capital de Trabajo
 - ▣ Ejecución
- Mantenimiento
 - ▣ Formulación y Ejecución



Figura 4.39. Curso Introductorio del SAP en su Modalidad PM (Diapositiva 2)
Fuente: PDVSA Compresión Gas (2014)

Planificación de los Gastos de Mantenimiento

La planificación de este presupuesto se realizará en su totalidad a través de Ordenes Internas.

Ejemplo: Gastos Mant. Correctivo Sist. Transmisión Eléctrica Oriente.

Clase: BM01 Mantenimiento correctivo.

<u>Orden Interna</u>	<u>Elementos de Costos</u>	<u>MMBs</u>	<u>Consumo Tarifa (Hr)</u>
200040000158	- Taller	26.000	<u>2.000</u>
	- Materiales	65.000	
	- Servicios	62.000	
	- Transporte	2.500	<u>1.000</u>
	- Otros	1.500	

Figura 4.40. Curso Introductorio del SAP en su Modalidad PM (Diapositiva 3)
Fuente: PDVSA Compresión Gas (2014)

Control de los Gastos de Mantenimiento

La Ejecución de este presupuesto se realizará en ordenes.

1) **SAP-PM** a través de ordenes PM01-PM04:

- Producción (Enero 2000)
- M&M (Marzo 2000)
- Servicios (Marzo 2000 (Incluye la parte de Prod.))

RANGO DE ORDENES :

- 7005xxxxxxxx mant. Correctivo
- 70055xxxxxxxx mant. Correctivo
- 70058xxxxxxxx mant. Mayor
- 70059xxxxxxxx proyectos de mant

2) **SAP-CO** a través de ordenes BM01-BM04

- M&M y Servicios hasta su entrada en Marzo 2000
- Gerencias de Prod. Que pasaran a Servicios.

Figura 4.41. Curso Introductorio del SAP en su Modalidad PM (Diapositiva 4)
Fuente: PDVSA Compresión Gas (2014)

Liquidación de Ordenes de Mantenimiento

Las ordenes de Mantenimiento podrán liquidar sus costos a:

- Centros de Costos*
- Ordenes Internas (B-701)*
- Ordenes de Inversión*
- Cuentas de Balance*

Figura 4.42. Curso Introductorio del SAP en su Modalidad PM (Diapositiva 5)
Fuente: PDVSA Compresión Gas (2014)

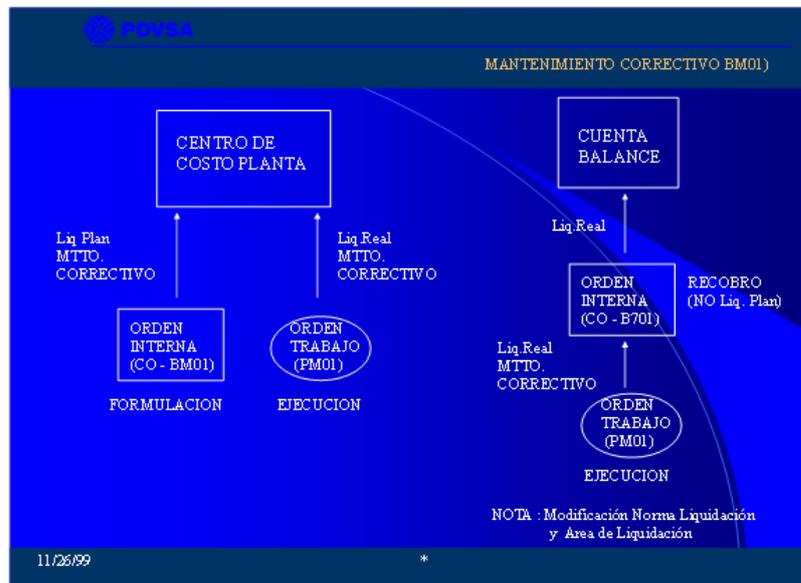


Figura 4.43. Curso Introductorio del SAP en su Modalidad PM (Diapositiva 6)
Fuente: PDVSA Compresión Gas (2014)

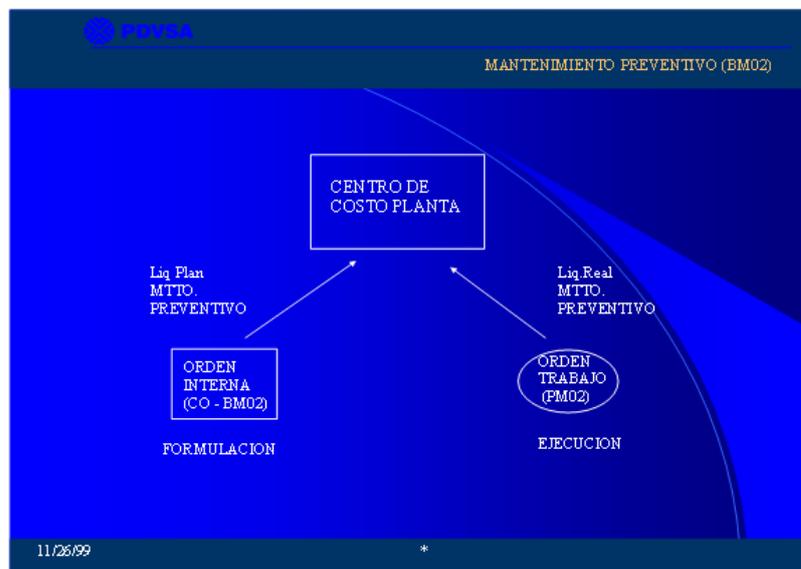


Figura 4.44. Curso Introductorio del SAP en su Modalidad PM (Diapositiva 7)
Fuente: PDVSA Compresión Gas (2014)

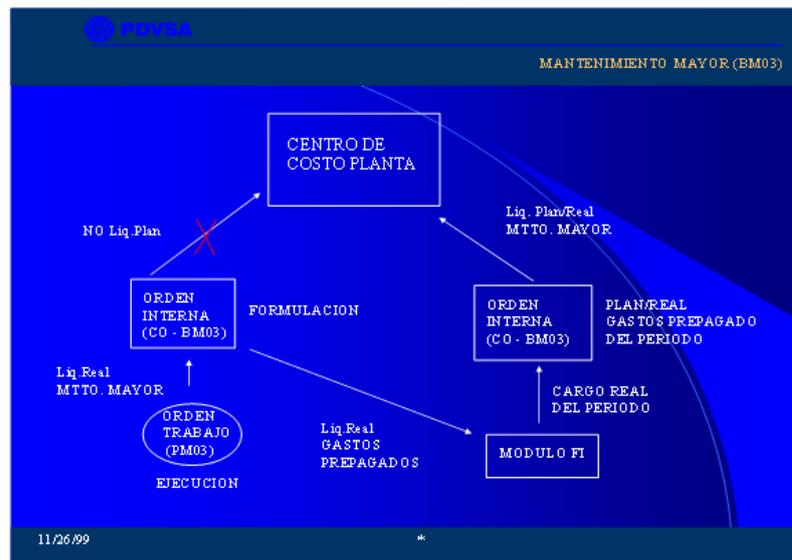


Figura 4.45. Curso Introductorio del SAP en su Modalidad PM (Diapositiva 8)
Fuente: PDVSA Compresión Gas (2014)



Figura 4.46. Curso Introductorio del SAP en su Modalidad PM (Diapositiva 9)
Fuente: PDVSA Compresión Gas (2014)

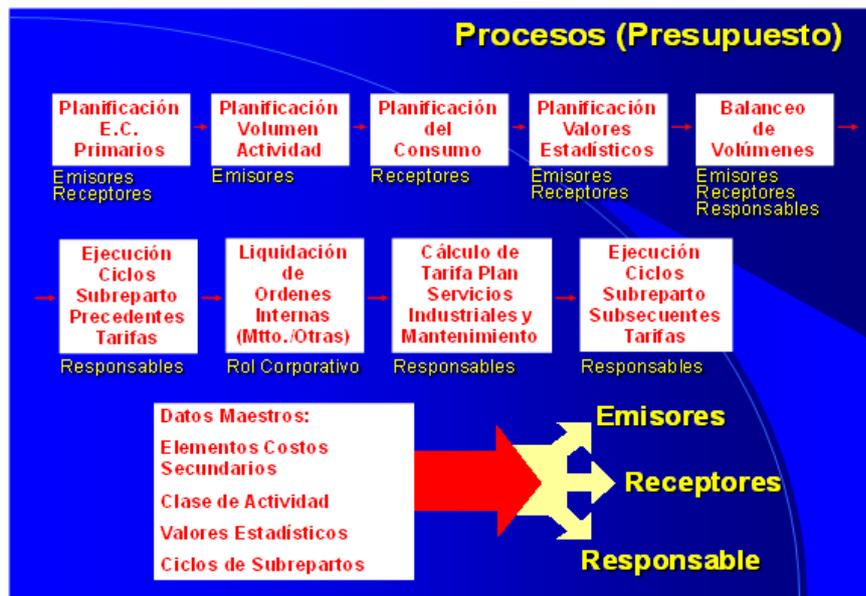


Figura 4.47. Curso Introductorio del SAP en su Modalidad PM (Diapositiva 10)
Fuente: PDVSA Compresión Gas (2014)

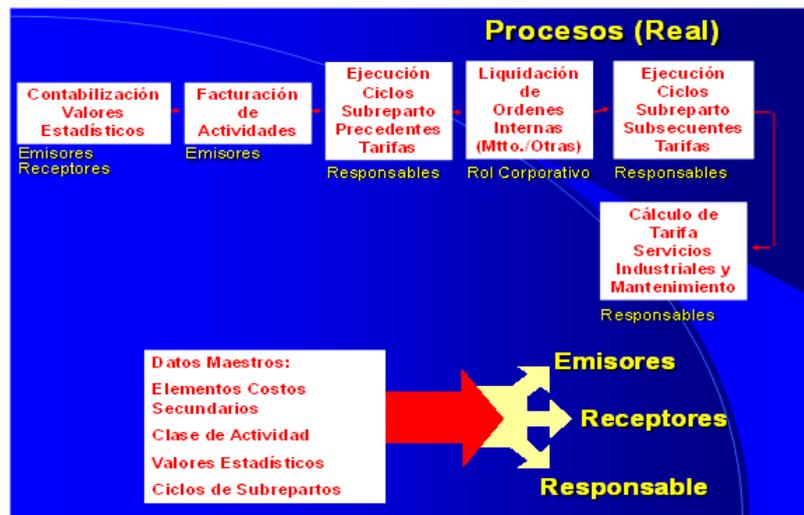


Figura 4.48. Curso Introductorio del SAP en su Modalidad PM (Diapositiva 11)
Fuente: PDVSA Compresión Gas (2014)

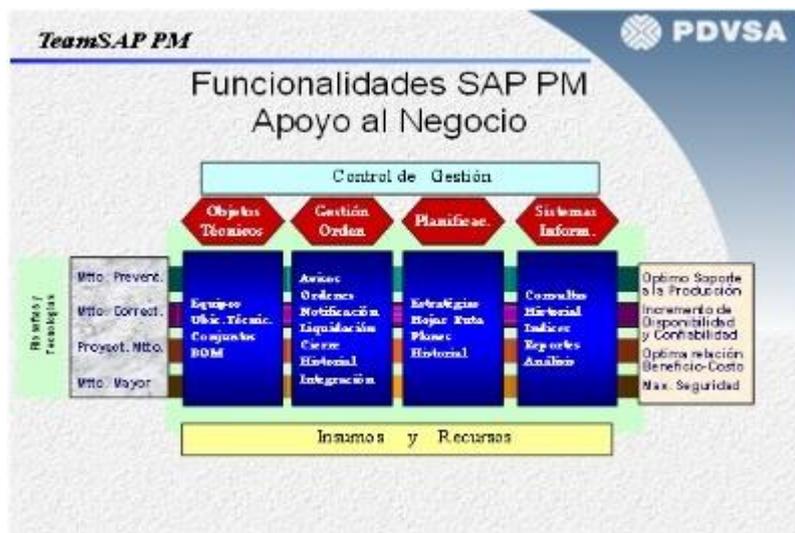


Figura 4.49. Descripción del SAP PM en Relación al Negocio
 Fuente: PDVSA Compresión Gas (2014)

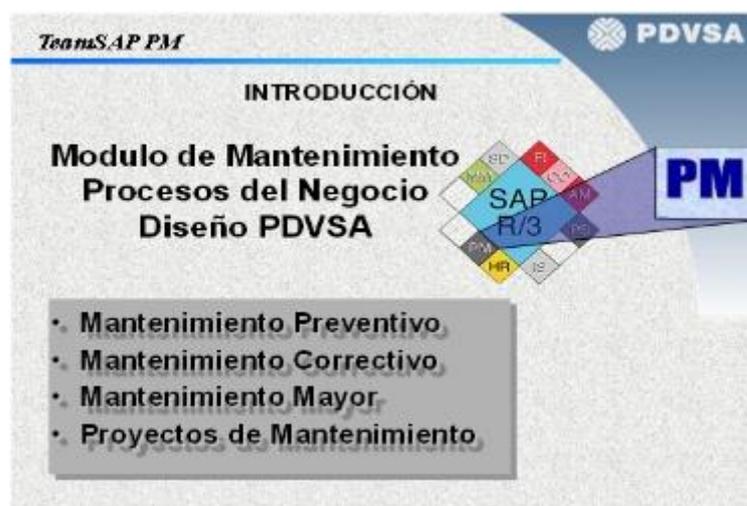


Figura 4.50. Descripción del SAP PM en Relación al Negocio
 Fuente: PDVSA Compresión Gas (2014)

Para llevar a cabo el vacío de todos los materiales, herramientas, equipos, repuestos otros elementos pertenecientes a la planta, primeramente se haría un inventario exhaustivo de todos ellos que se encuentren en la instalaciones de la planta y lugares donde se almacén los ya nombrados, para luego por medio de un informe entregado en la gerencia se proceda a introducir estos es la base de datos del sistema SAP PM, y ya sería por este medio que se controlaría, la entrada y

salida de estos elementos, por medio del registro de los mismos por sus seriales, números de artes u otros datos que los identifiquen. Para ello se cuenta con personal capacitado del departamento que realizara esta labor.

Este sistema implementado cumpliría con unas semanas de prueba para que el personal, se pueda familiarizar con el sistema, además de ello que el mismo no tenga fallas de sistema en la plataforma, y de ese modo el personal pueda trabajar, cómodamente y organizadamente de modo rentable con este nuevo diseño de Sistema de Gestión de Mantenimiento basado en SAP PM para la PCMR.

De modo de ilustrar de forma el plan de las acciones a cumplir para la implantación del sistema de gestión propuesto se muestra el siguiente diagrama de Gantt, a través de la tabla 4.60.

Tabla 4.60. Mejora del Sistema de Gestión de la Planta Compresora Mata-R a Través de la Herramienta SAP PM

Etapas	Semanas/Días																													
	I Semana					II Semana					III Semana					IV Semana					V Semana					VI Semana				
	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V
Solicitar a la Gerencia de compresión Gas Anaco la Implementación del nuevo sistema, por medio de la presentación de un proyecto de propuesta	■	■	■	■	■																									
Seleccionar el personal que se le será asignada las tareas de emisor y aprobador en el SAP						■	■	■	■	■																				
Adiestramiento del personal seleccionado como emisor y aprobador en el SAP PM											■	■	■	■	■															
Adiestramiento del personal en general que labora en la PCMR, sobre el SAP PM																■	■	■	■	■										
Instalar y moldear los computadores de la planta para trabajar con el sistema SAP PM sin problemas																					■	■	■	■	■					
Vaciar en el sistema SAP PM todo el inventario que comprende el contexto operacional de la PCMR											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Realizar pruebas al sistema nuevo implementado de modo que funcione con la perfección esperada																■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
FECHA DE INICIO:												FECHA DE CULMINACIÓN:																		

Fuente:El autor

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- A través de diagrama de flujo y fichas de especificaciones técnicas se describió el contexto operacional de la planta compresora Mata-R, para con ello conocer los elementos y recursos que integran la PCMR.

- Se realizó una evaluación en la Gerencia de PDVSA Compresión Gas, Anaco enfocada en la PCMR, por medio de la norma COVENIN 2500-93, para determinar la situación actual del Sistema de Gestión utilizado, con lo cual se obtuvo un porcentaje de 68,28% de cumplimiento de la norma, definiendo así un cumplimiento calificado como BUENO.

- Se determinó que las fallas ocasionadas en el sistema de gestión de mantenimiento de la PCMR, son notorias pero no irremediables, y son debida a la ausencia de una mejor organización dentro de la PCMR, y de un mayor apoyo económico.

- El uso del SAP en su modalidad PM, resulta una herramienta eficiente en el sistema de gestión propuesto para la PCMR de PDVSA Compresión Gas Anaco, ya que permitirá adquirir y manejar data con el propósito de aumentar la capacidad de manejo de información para la toma de decisiones de manera oportuna, como resultado de mejores análisis de la información procedente de la gestión. Para mejorar la gestión de mantenimiento dentro de la planta compresora.

- La implementación del nuevo sistema de gestión de mantenimiento, logrará un cumplimiento más cercano a lo excelente de la norma COVENIN 2500-

93, lo que traerá óptimos resultados en todo lo concerniente al mantenimiento para la PCMR, del área A.M.O.

5.2 Recomendaciones

- Establecer una frecuencia las auditorías al sistema de gestión de mantenimiento de la PCMR, con unos intervalos de tiempo mínimos, para detectar las debilidades y aplicarle las correcciones pertinentes y que no desencadene otras de más envergadura.

- Crear un canal o medio, que maneje inquietudes, ideas y propuestas, del personal operario de la PCMR, para lograr una mayor integración y compromiso por parte del personal, con la gestión de mantenimiento. Además de recompensar al personal por mejoras propuesta.

- Implementar un nuevo sistema de gestión de mantenimiento basado en la herramienta SAP PM para con esto lograr una mejora en el mismo obteniendo un mantenimiento de clase mundial.

- Mejorar la motivación e incentivación del personal de acuerdo a la situación real del país.

- Capacitar al personal supervisorio, para el uso de SAP PM, para con ello lograr una pronta familiarización con el sistema. Además de eficacia y eficiencia en el mantenimiento de los elementos que constituyen la planta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agostini, D. (2013). “Evaluación del sistema de mantenimiento de la superintendencia de mantenimiento operacional de PDVSA producción gas, área mayor Anaco este (Ama Este), basado en la Norma Covenin 2500-93”. Trabajo de Pre-Grado, no publicado. Universidad de Oriente, Venezuela, Núcleo de Anzoátegui, Extensión Región Centro-Sur.

Arias, F. (2006). “El Proyecto de Investigación”. (6 edición) Caracas, Venezuela: Editorial Epísteme.

Arias F. (1999).“Proyecto de investigación”. (3ra. edición), Caracas-Venezuela: Editorial Epísteme.

Barrios, M. (2003). “Manual de Trabajos de Grado de Especificación y Maestría y Tesis Doctorales”. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Editorial Fedupel, Venezuela.

Balza L., Gallardo J., Gómez O., Hernández R., Marín R., y Medina A. (s.f.).[Página web en línea].Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos94/modulo-sistema-sap/modulo-sistema-sap2.shtml>. Consultado: 29/03/2016

Briceño, J. (2013). “Propuesta de mejoras a la gestión de mantenimiento de la flota de camionetas pick up de la dirección de conservación y mantenimiento del parque automotor y sistemas de comunicación de la alcaldía del municipio Freites”. Trabajo de Pre-Grado no publicado. Universidad de Oriente, Venezuela, Núcleo de Anzoátegui, Extensión Región Centro-Sur.

Britannica, (s.f.) Motocompresor.[Documento en línea].Disponible en: <http://www.lahistoriaconmapas.com/historia/historia2/definicion-de-motocompresor/>. Consultado: 30/03/2016

Cambiasso, G., y Medrano, G. (2004). [Página web en línea]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos23/bombas-y-compresores/bombas-y-compresores.shtml>. Consultado: 03/05/2016.

Chang, R. (1999). "Las herramientas de la mejora de la calidad". Editorial Crónicas. California, Estados Unidos.

Comisión Venezolana De Normas Industriales. (1993). "Mantenimiento. Definiciones". Normas COVENIN 3049-93. Fondo Norma: Caracas.

Comisión Venezolana De Normas Industriales. (1993). "Manual Para Evaluar Los Sistemas de Mantenimiento". Normas COVENIN 2500-93. Fondo Norma: Caracas.

Deyan, D., Maita Y., Manrique L., Reyes N., Rosales A., Tomé S., Valera F., y Villegas Y. (2007). [Página web en línea]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos94/modulo-sistema-sap/modulo-sistema-sap2.shtml>. Consultado: 30/03/2016.

González, I. (2015). [Documento en línea]. Disponible en: <https://prezi.com/iuk8o5u1y-f-/lista-de-verificacion/>. Consultado: 03/05/2016.

Hinojosa, M. (2003). "Diagrama de Gantt". [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/diagrama-de-gantt/>. Consultado: 17/05/2016.

Matos, T., y Torres, J. (2004). "Diseño e implementación de programas de mantenimiento usando técnicas de confiabilidad operacional mediante la aplicación del SAP". Trabajo de Pre-Grado, no publicado. Universidad de Oriente, Venezuela, Núcleo de Anzoátegui, Extensión Región Centro-Sur.

Meza, A. (2008). “Metodología para clasificar la criticidad en los equipos de plantas compresoras de gas, para el diseño de planes de mantenimiento niveles 3, 4 y 5. Caso: PDVSA, Punta de Mata”. Universidad de Oriente y Universidad Nacional Experimental Politécnica de las Fuerzas Armadas Nacionales. Venezuela, Barcelona.

Moreno, A. (2015). “¿Qué es un motor y sus componentes?”. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.mailxmail.com/curso-motores-combustion-interna/que-es-motor-componentes-funcionamiento>. Consultado: 04/05/2016.

Osuna, E. y Romero, Y. (s.f.).“Diagrama de Flujo”.[Documento en línea].Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos73/diagrama-flujo/diagrama-flujo2.shtml>. Consultado: 24/05/2016.

PDVSA. Curso “Funcionabilidad PM-Terminología”. (2014).

PDVSA. Manual de Mantenimiento (MM-01-01-01) “Definiciones Asociadas al Mantenimiento y Confiabilidad” PDVSA (2005).

PDVSA. (2005).[Página web en línea].Disponible en:http://www.pdvs.com/index.php?tpl=interface.sp/design/glosario/search.tpl.html&newsid_temas=51&newsid_idterm=972&newsid_termino=S&newsid_lugar=1. Consultado: 26/02/2016.

Piñango, A. (2011).“Manual de SAP (SAP PM V-0 Manual-CAP-00) Manual de SAP Modulo PM Mantenimiento de Plantas GLC”.

Soto, C. (s.f.). Planta Compresora de Gas.[Documento en línea]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/romeliamp/planta-compresora-de-gas>. Consultado: 04/05/2016

Stefanu, Y. (2014). “Los 7 puntos de una ficha técnica”. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.estudiosmercado.com/los-7-puntos-de-una-ficha-tecnica/>. Consultado: 25/02/2016.

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

TÍTULO	PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PARA LA PLANTA COMPRESORA MATA-R DEL ÁREA A.M.O PERTENECIENTE A LA GERENCIA DE PDVSA COMPRESIÓN GAS ANACO
SUBTÍTULO	

AUTOR (ES):

APELLIDOS Y NOMBRES	CÓDIGO CULAC / E MAIL
García R., Sandra P.	CVLAC: 19.984.794 E MAIL: sandragarcia_r@hotmail.com
	CVLAC: E MAIL:
	CVLAC: E MAIL:
	CVLAC: E MAIL:

PALABRAS O FRASES CLAVES:

Propuesta, sistema, gestión, mantenimiento, planta, gerencia.

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

ÁREA	SUBÁREA
Ingeniería y Ciencias Aplicadas	Ingeniería Industrial

RESUMEN (ABSTRACT):

Esta investigación tuvo como objetivo principal proponer un sistema de gestión de mantenimiento para la planta compresora Mata-R del área A.M.O perteneciente a la gerencia de PDVSA Compresión Gas Anaco. Primeramente, se realizó una descripción del contexto operacional de la planta compresora Mata-R(PCMR), a fin, de facilitar la familiarización con los elementos, recursos y personal que constituye la planta. Seguidamente, se realizó un diagnóstico del sistema de gestión de mantenimiento en funcionamiento, por medio de la norma COVENIN 2500-93, para detectar las debilidades encontradas al sistema de gestión utilizado. Posteriormente, se realizó un diagrama causa-efecto para identificar las causas de las debilidades encontradas, las cuales pueden ser culminadas por medio de la implementación de un nuevo sistema de gestión de mantenimiento, Aunado a esto, se desarrolló el sistema propuesto por medio de la muestra ilustrativa de cómo funcionará; además, se fortaleció el sistema de gestión existente. Por último, se planteó la forma de implantar el sistema de gestión propuesto por medio de un cuadro descriptivo quemuestra las actividades pertinentes para la propuesta, con sus respectivas acciones, objetivos, misión y el tiempo de duración para realizar las actividades, descrito por medio de un diagrama de Gantt.

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

CONTRIBUIDORES:

APELLIDOS Y NOMBRES	ROL / CÓDIGO CVLAC / E_MAIL				
	ROL	CA	AS X	TU	JU
M.Sc. Bousquet, Juan C.	CVLAC:				
	E_MAIL				
	E_MAIL				
	ROL	CA	AS X	TU	JU
Ing. Vargas, Ennio	CVLAC:				
	E_MAIL				
	E_MAIL				
	ROL	CA	AS X	TU	JU
Ing. Ledezma, Melchor	CVLAC:				
	E_MAIL				
	E_MAIL				
	ROL	CA	AS X	TU	JU
Ing. Brizuela, Giovanni	CVLAC:				
	E_MAIL				
	E_MAIL				
	ROL	CA	AS X	TU	JU

FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:

AÑO	MES	DÍA
------------	------------	------------

LENGUAJE. SPA

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

ARCHIVO (S):

NOMBRE DE ARCHIVO	TIPO MIME
Tesis. Sistema de gestión de mantenimiento.doc	Application/msword

CARACTERES EN LOS NOMBRES DE LOS ARCHIVOS: A B C D E F G

H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z. a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v

w x y z. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9.

ALCANCE

ESPACIAL: Dpto. Mantenimiento (Opcional)

TEMPORAL: seis meses (Opcional)

TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO:

Ingeniero Industrial

NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO:

Pregrado

ÁREA DE ESTUDIO:

Departamento de Ingeniería Industrial

INSTITUCIÓN(ES) QUE GARANTIZA(N) EL TÍTULO O GRADO:

Universidad de Oriente/Extensión Región Centro Sur Anaco

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELLECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI - 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
SISTEMA DE BIBLIOTECA
RECIBIDO POR *Ragely*
FECHA *5/8/09* HORA *5:20*

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

Juan A. Bolaños Cunele
Secretario



C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Telemática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/manija

Apartado Correos 094 / Teléf: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

DERECHOS

De acuerdo al Artículo 41 del Reglamento de trabajos de grado (vigente a partir del II semestre 2009) según comunicación CU-034-209:

“Los Trabajos de Grado son de exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien lo participará al Consejo Universitario”.

García R., Sandra P.

AUTOR

AUTOR

AUTOR

M.Sc. Bousquet, Juan C. Ing. Ledezma, Melchor Ing. Brizuela, Giovanni

TUTOR

JURADO

JURADO

Ing., Valderrama, Rita

POR LA COMISION DE TESIS