

EVALUACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO EN LA COMPAÑÍA
MANSAROVAR ENERGY COLOMBIA LTD., CON BASE EN EL ESTÁNDAR PAS

55

NELSON YOVANNI BOHADA MESA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA

2014

EVALUACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO EN LA COMPAÑÍA
MANSAROVAR ENERGY COLOMBIA LTD., CON BASE EN EL ESTÁNDAR PAS

55

NELSON YOVANNI BOHADA MESA

Monografía de Grado presentada como requisito para optar el título de
Especialista en Gerencia de Mantenimiento

Director

LUIS MIGUEL JIMÉNEZ SANGUINO

Ingeniero Electricista

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA

2014

DEDICATORIA

A Dios Padre y a La Santísima Virgen María porque me han dado la oportunidad de continuar con vida una vez más, a mi Familia porque siempre han estado cuando los necesito y siempre me han apoyado, a mis buenos amigos porque me apoyaron cuando lo requerí, a mis compañeros de trabajo quienes me apoyaron cuando retorne a la vida laboral, a mi novia Derly porque desde que está a mi lado mi vida mejoro y ha sido un gran respaldo para mí y especialmente a mis hermanos Yorman y Ninny porque nunca han dudado en estar a mi lado y apoyarme especialmente en los momentos más difíciles de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa su agradecimiento a:

MANSAROVAR ENERGY COLOMBIA LTD., por su apoyo antes, durante y finalizando mis estudios en la Especialización.

Al Ingeniero Luis Miguel Jiménez Sanguino, Director de esta monografía por su orientación en los momentos adecuados para aprovechar al máximo el conocimiento adquirido en la Especialización.

A los Ingenieros Nelson Valderrama y Álvaro Molina, a quienes conocí como consultores y de quienes aprendí mucho más para mi vida laboral y personal.

A los Ingenieros Docentes de la Especialización por su gran aporte y compromiso con los estudiantes.

A colegas y compañeros de trabajos con quienes pude compartir experiencias y aprender de su conocimiento.

CONTENIDO

INTRODUCCION.....	14
1. CONTEXTUALIZACIÓN.....	16
2. ANÁLISIS CONCEPTUAL	20
2.1 MARCO TEÓRICO	20
2.2 MARCO CONCEPTUAL	21
2.2.1 Mantenimiento	21
2.2.2 Gestión de Activos	22
2.2.3 Integración de la gestión de Mantenimiento con la gestión de Activos.	23
2.2.4 Metodologías claves en la Gestión de Activos	23
2.3 MARCO LEGAL.....	26
2.3.1 ¿Qué es Gestión de Activos?.....	26
2.3.2 Tipos de Activos	28
2.3.3 La estructura de un sistema de gestión de activos.....	29
2.3.4 Estructura del PAS 55-2008	30
2.3.5 Alcance del BSI PAS 55:2008.....	31
3. RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	32
3.1 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	32
3.2 ESTUDIOS DE AUDITORIA CONTRATADA	33
3.2.1 Diagnóstico de la Gestión de Activos PAS 55.....	33
3.2.2 Evaluación Matriz Excelencia de Mantenimiento.....	38
3.3 ESTUDIO Y DIAGNOSTICO ACTUAL DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS	41
3.3.1 Requerimientos Generales	41
3.3.2 Política de gestión de activos	42
3.3.3 Estrategia, objetivos y planes de Gestión de Activos.....	44
3.3.4 Controles y habilitadores para la gestión de activos	46
3.3.5 Implementación de plan o planes de la gestión de activos	49
3.3.6 Evaluación y mejora del desempeño	51
3.3.7 Revisión de la gerencia	53

4.	PROPUESTA.....	56
4.1	CAMBIO EN ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE MANTENIMIENTO.....	56
4.2	RECOMENDACIONES PARA SUPERAR LAS BRECHAS IDENTIFICADAS EN LA GESTIÓN ACTUAL DE MANTENIMIENTO.	58
4.2.1	Requisitos generales	58
4.2.2	Política de gestión de activos	59
4.2.3	Estrategia de gestión de activo	60
4.2.4	Objetivos de gestión de activos	60
4.2.5	Plan o planes de gestión de activos.....	61
4.2.6	Planificación de contingencias	62
4.2.7	Estructura, autoridad y responsabilidades	63
4.2.8	Subcontratación de las actividades de gestión de activos	64
4.2.9	Adiestramiento, conciencia y competencia	64
4.2.10	Comunicación, participación y consultas.....	65
4.2.11	Documentos de sistemas de gestión de activos	66
4.2.12	Gestión de información.....	66
4.2.13	Procesos de manejo de riesgos.....	67
4.2.14	Metodología Gestión de Riesgos.....	67
4.2.15	Identificación y evaluación del riesgo.....	68
4.2.16	Uso y mantenimiento de la información sobre riesgos de los activos	68
4.2.17	Requerimientos legales y otros requerimientos	69
4.2.18	Manejo del cambio	69
4.2.19	Actividades durante el ciclo de vida	70
4.2.20	Herramientas, instalaciones y equipo	71
4.2.21	Monitoreo del desempeño y de la condición.....	71
4.2.22	Investigación de fallas, incidentes y no conformidades relacionadas a los activos	72
4.2.23	Evaluación del cumplimiento	73
4.2.24	Auditoría.....	73
4.2.25	Acción preventiva y correctiva.....	74
4.2.26	Mejoras continuas	75

4.2.27	Registros.....	75
4.2.28	Revisión de la gerencia	76
5.	METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN	77
6.	CONCLUSIONES.....	79
	BIBLIOGRAFÍA.....	81

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resultados Por Área en la Matriz de Excelencia	39
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación Geográfica de Mansarovar Energy	18
Figura 2. Áreas de Operación de Mansarovar Energy.....	19
Figura 3. Principios y atributos claves de la gestión de activos.	27
Figura 4. Enfoque y contexto del negocio en relación a las categorías de activos	28
Figura 5. Elementos de planificación e implementación de un sistema de gestión de activos.....	29
Figura 6. Estructura PAS 55	30
Figura 7. Resultado Cuantitativo Sección Requerimientos Generales.....	34
Figura 8. Resultado Cuantitativo Política Gestión de Activos.	34
Figura 9. Resultado Cuantitativo Estrategia, Objetivos y Planes De Gestión de Activos	35
Figura 10. Resultado Cuantitativo Controles y habilitadores de la Gestión Activos	35
Figura 11. Resultado Cuantitativo Implementación del Plan de Gestión de Activos	36
Figura 12. Resultado Cuantitativo Evaluación y Mejora del Desempeño de Gestión de Activos	36
Figura 13. Resultado Cuantitativo Revisión de la Gerencia de Gestión de Activos	37
Figura 14. Resultado Grafica Radar Gestión de Activos.....	37
Figura 15. Pirámide de Calificación de la Matriz de Excelencia.....	38
Figura 16. Resultado general obtenido por cada uno de los campos	40
Figura 19. Nivel maduración de Requerimientos Generales.....	42
Figura 20. Nivel maduración de Requerimientos Generales.....	43
Figura 21. Nivel maduración de Estrategia, objetivos y planes de Gestión de Activos	45
Figura 22. Nivel maduración de Controles y habilitadores para la gestión de activos.....	47
Figura 23. Nivel maduración de Implementación de plan o planes de la gestión de activos.....	50
Figura 24. Nivel maduración de Evaluación y mejora del desempeño.....	52
Figura 25. Nivel maduración de Revisión de la gerencia	54
Figura 26. Grafica Radar con los resultados por requerimientos.....	55
Figura 27. Organigrama propuesto para la organización de mantenimiento	57
Figura 28. Organigrama Gerencia Integridad de Activos	58

RESUMEN

TITULO: EVALUACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA COMPAÑÍA MANSAROVAR ENERGY COLOMBIA LTD., CON BASE EN EL ESTÁNDAR PAS 55.*

AUTORES: NELSON YOVANNI BOHADA MESA **

PALABRAS CLAVES: BSI PAS 55:2008, gestión de activos, excelencia operacional, aseguramiento de los procesos, ciclo de vida.

DESCRIPCIÓN O CONTENIDO: Esta monografía evalúa el estado de la organización de mantenimiento de la Compañía Mansarovar Energy Colombia Ltd. frente a los lineamientos del estándar BSI PAS 55:2008, estableciendo como metodología la recopilación de la información, la cual incluyó la recopilación de auditorías de mantenimiento, informes e información del Software de Mantenimiento MP2, seguido del análisis de la Información y procesamiento de la misma, para realizar la comparación de los hallazgos con el lineamiento del estándar PAS 55 y finalmente la identificación de desviaciones y la estructuración de recomendaciones para mitigación de las brechas encontradas. Lo que se busca al implementar una Estrategia Corporativa desde la perspectiva de la Gestión Integral de Activos, es lograr la optimización del uso de los activos reflejado en el mayor aprovechamiento de los recursos con que se cuentan para producir y la minimización de gastos para mantener los activos, contando adicionalmente con una confiabilidad alta en los procesos productivos siendo este un factor clave para el logro de los objetivos corporativos de la Compañía. En este documento se encontrará el resultado de una auditoría con la PAM (PAS55 Assessment Methodology), la cual es la matriz base para la evaluación de los sistemas de gestión de activos desarrollada por el "IAM Institute of Asset Management". Con esta matriz se revisaron los 28 requerimientos del sistema de Gestión de Activos encontrados en el estándar BSI PAS 55:2008, este resultado se compara con el resultado de otra PAM desarrollada en 2012 en una Auditoría de la gestión de activos realizada por una empresa especialista. Al final se concluye que la Compañía ha desarrollado avances importantes para alinearse a los requerimientos del estándar PAS 55 y que con el desarrollo de las recomendaciones se puede llegar a conseguir la implementación del sistema en un periodo de tiempo aceptable.

*Monografía

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Especialización en Gerencia de Mantenimiento.
Director: Luis Miguel Jiménez Sanguino

SUMMARY

TITLE: EVALUATION OF THE MAINTENANCE ORGANIZATION IN MANSAROVAR ENERGY COLOMBIA LTD., ACCORDING TO STANDARD PAS 55. *

AUTHORS: NELSON YOVANNI BOHADA MESA **

KEY WORDS: BSI PAS 55:2008, asset management, operational excellence, process assurance, life cycle.

SUBJECT OR DESCRIPTION: This monograph assesses the state of the maintenance organization in Mansarovar Energy Colombia Ltd. versus standard guidelines BSI PAS 55:2008, established as a method of information collection, which included the collection of maintenance audits, reports of Maintenance Software MP2, followed by analysis of the information and processing it, for comparison of findings with the standard guidelines of PAS 55 and finally the identification of deviations and structuring of recommendations to mitigate the gaps found. What is sought to implement a corporate strategy from the perspective of Integral Asset Management, is to optimize the use of assets reflected in the better use of resources that have to produce and minimizing costs to maintain assets, counting additionally with high reliability in production processes this being a key factor for achieving corporate objectives of the Company. This paper will find the result of an audit with PAM (PAS55 Assessment Methodology), which is the basis for the evaluation matrix of asset management systems developed by the "Institute of Asset Management IAM". With this matrix were reviewed 28 requirements Asset Management system found in the standard BSI PAS 55:2008, this result is compared with the result of another PAM developed in 2012 in an Audit of asset management by a specialist. In the end it concludes that the Company has developed significant progress to align with the requirements of PAS 55 standard and that with the development of the recommendations could be achieved the implementation of the system in acceptable time period.

*Monograph

** School of Mechanical Engineering. Maintenance Management Specialization.
Director: Luis Miguel Jiménez Sanguino

INTRODUCCIÓN

Este trabajo busca evaluar a la Organización de Mantenimiento de la compañía MANSAROVAR ENERGY COLOMBIA LTD., y compararla contra los requerimientos del estándar PAS 55, para definir las recomendaciones para superar las brechas identificadas. Para lograr este propósito se plantean tres Objetivos específicos donde se propuso analizar la gestión actual de los Departamentos de Mantenimiento en la Compañía bajo los lineamientos para Gestión de Activos según el Estándar PAS 55, también se buscó identificar las brechas en la gestión de Mantenimiento frente a los requisitos del Estándar PAS 55, para finalmente definir recomendaciones para superar las brechas identificadas en la gestión actual de Mantenimiento.

La metodología utilizada para el desarrollo del trabajo fue como primer paso la recopilación de la información donde se incluyeron las auditorías de mantenimiento, informes e información que pudiese obtenerse en el Software de Mantenimiento, posteriormente se procede al análisis de la Información y procesamiento de la misma, al haber desarrollado el análisis se procede con la comparación de los hallazgos con el lineamiento del estándar PAS 55 finalmente se logra la identificación de desviaciones y estructuración de recomendaciones para la mitigación de las desviaciones.

¿Porqué se considera que es importante que una organización, empresa o Compañía implemente un sistema de Gestión de Activos? Debido a que en la actualidad la Optimización de costos, el aseguramiento de los procesos, la eficiencia de los sistemas se han convertido en el objetivo de los negocios rentables, por esto el mantenimiento a la medida (no más y no menos) se debe

orientar al aseguramiento del Ciclo de Vida de los Activos precisamente para definir cuándo mantener y cuando llevar a falla los equipos.

En el caso de la Compañía Mansarovar Energy Colombia Ltd., empresa del sector Petrolero en Colombia se busca como orientar su estrategia de mantenimiento a la Gestión de Activos desde el involucramiento de la Alta Gerencia hasta la ejecución y aseguramiento de los equipos de la operación, esto considerando que ha intentado la implementación de diferentes modelos de gestión pero que finalmente no se han logrado establecer alguna por diversas razones.

1. CONTEXTUALIZACIÓN¹

MANSAROVAR ENERGY COLOMBIA LTD. (MECL), es una compañía de Exploración y Explotación de Crudo pesado en la zona del Magdalena medio en Colombia, su Historia data al decenio de los años 1940, con el descubrimiento y desarrollo del Campo Velázquez, de crudo mediano entre 21-23 grados API, y del Campo Teca en la década de los años 1980, con crudo de unos 13 grados API, se remonta el campo de acción de MECL. Desde ese entonces se han desarrollado otros campos de crudo pesado, como: Nare Sur, Jazmín, Under River y más recientemente, los campos Girasol y Moriche, en aquel tiempo en manos de la Texas Petroleum Company. Existen adicionalmente otras áreas ya exploradas como Chicalá, Abarco y Áreas de Moriche Buffer también de crudos pesados, con gravedades en el orden de 11 a 14 grados API, a profundidades entre 1.500 y 3.000 pies.

Luego de estos años de exploración y explotación, en 1994, la compañía petrolera Omimex Resources Inc. —de origen estadounidense— adquirió el campo petrolero Velázquez, antigua propiedad de Texas Petroleum Company, por medio de una licitación internacional. Un año después de comprar el campo Velázquez (única propiedad petrolera de carácter privado en el país), Omimex de Colombia Ltd. adquirió la propiedad del Oleoducto Velázquez – Galán y los derechos de Texaco en los contratos de Asociación Cocorná y Nare, suscritos con Ecopetrol. Una década después, en la ronda de negocios abierta por Omimex Resources Inc., a finales del 2005, las compañías Oil & Natural Gas Corporation (ONGC), compañía estatal petrolera de India y SINOPEC Corp., empresa estatal petrolera de China, se mostraron interesadas en la compra de las acciones de Omimex de Colombia, Ltd.

¹ MANSAROVAR ENERGY, HISTORIA. Disponible en Intranet <
<http://spider:8001/generalmecl/Pages/EstrategiaCorporativa.aspx>>

Después de varias rondas de negociación, las mencionadas empresas estatales decidieron unirse y por intermedio de sus subsidiarias, ONGC Nile Ganga B. V., y SINOPEC Overseas Oil & Gas Limited., crearon la compañía Mansarovar Energy Colombia, Ltd. (MECL), según las leyes de Bermuda, con el fin de fusionar tecnologías y capitales y así culminar con la compra de la casa matriz de Omimex de Colombia, Ltd. Sin embargo, el 24 de agosto de 2006, la empresa ONGC de India decidió cambiar la subsidiaria que la representaba en su participación en Mansarovar Energy Colombia, Ltd., por ONGC Amazon Alaknanda Limited, quienes finalmente son los accionistas, de India, de Mansarovar.

Como consecuencia de lo anterior, el 20 de septiembre de 2006, Omimex Resources, Inc., propietaria de las acciones de Omimex de Colombia, Ltd., y MECL firmaron el acuerdo de compra (SPA- Stock Purchase Agreement), en el que consolidaron la negociación. En esta fecha, los asesores externos en Nueva York, Delhi, Pekín, Bermuda y Colombia, así como el personal directivo de MECL, en Bogotá, aunaron esfuerzos y en un tiempo récord se logró la legalización de la nueva compañía en nuestro país, pues a partir del 1 de diciembre de 2006 quedó registrado ante la Cámara de Comercio de Bogotá el cambio de la razón social y a partir del 4 del mismo mes y año, la nueva representación legal. A través de la fusión de tecnologías y capitales de ONGC Amazon Alaknanda Ltd., de India, y SINOPEC Overseas Oil & Gas Limited., se creó MECL, una compañía que pretende alcanzar los más altos niveles de productividad posibles en Colombia.

Mansarovar explora, explota y transporta crudo pesado recuperado mediante inyección cíclica de vapor (CSS) los campos de Asociación Nare, Campo Teca y Campo Velázquez (21 Api)². La inyección cíclica de vapor es un proceso que es aplicado a los pozos en diferentes etapas. Primero, el vapor es inyectado, luego, el

² MANSAROVAR ENERGY, INNOVACIÓN MECL. Disponible en < <http://www.mansarovar.com.co/>>

vapor y su agua condensada calienta el aceite viscoso (cuya viscosidad registra entre 1.000 CP a 10.000 CP); finalmente, el crudo pesado y el agua condensada son producidos en la superficie. Este proceso es repetido hasta un límite económico. Mansarovar tiene una importante participación de mercado (24 en el segmento de crudo pesado en Colombia³). En las figura 1 y figura 2 se ubica geográficamente los campos de producción de la compañía.

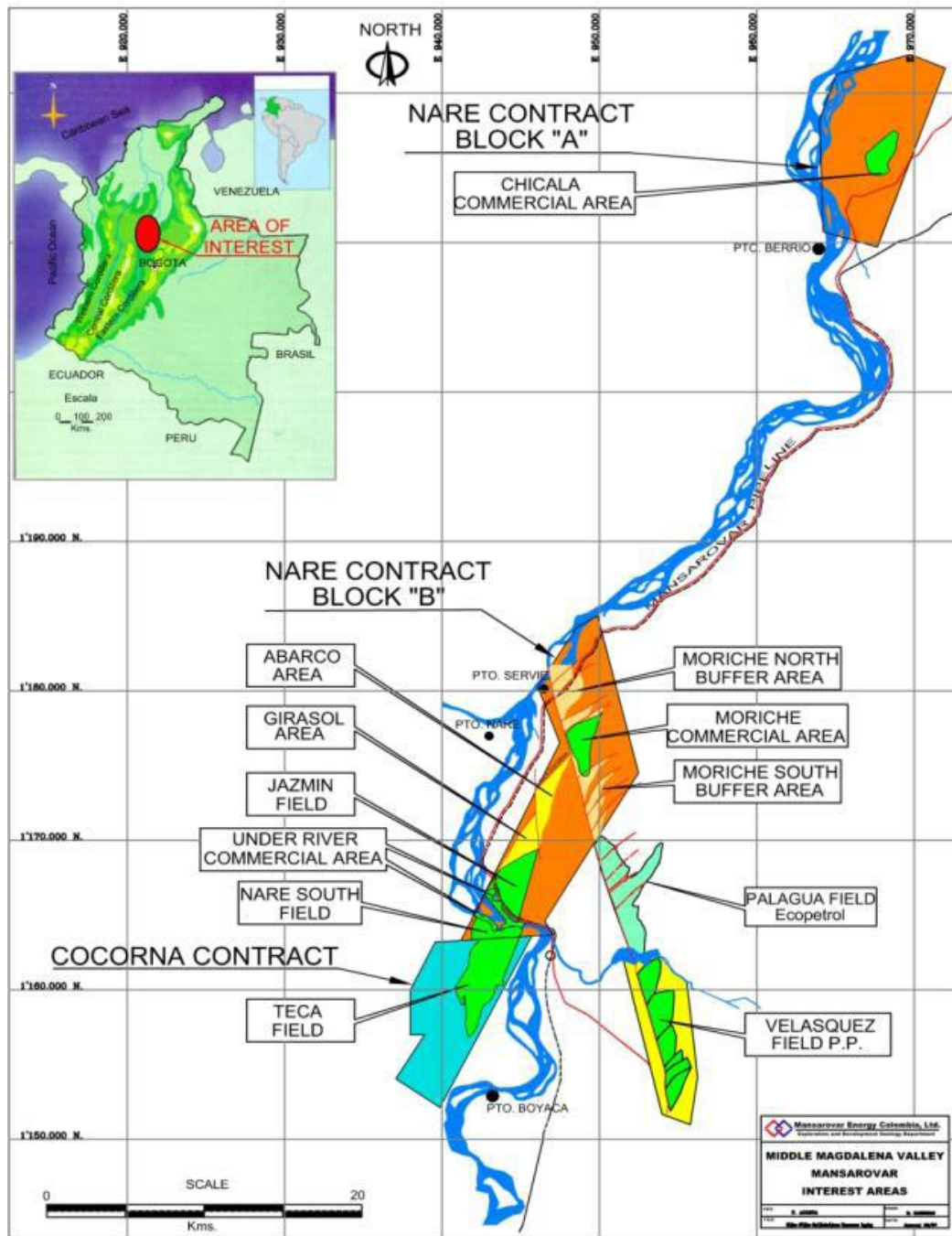
Figura 1. Ubicación Geográfica de Mansarovar Energy



Fuente: Mansarovar Energy

³ Ibid

Figura 2. Áreas de Operación de Mansarovar Energy



Fuente: Mansarovar Energy

2. ANÁLISIS CONCEPTUAL

2.1 MARCO TEÓRICO

La Gestión de Activos busca administrar de manera óptima y eficiente los activos físicos, analizando el desempeño de los equipos, los riesgos involucrados y los costos durante su Ciclo de Vida Útil.

Quintero⁴, hace una reseña que identifica cual es el conocimiento en la actualidad de la Gestión de Activos la cual enuncia: “El término gestión de activos en ocasiones lo usan para hacer referencia al mantenimiento, tal vez con el fin de tratar de enaltecer el nivel profesional de la función mantenimiento, esto sin embargo es una visión estrecha y limitada, el mantenimiento (Assetcare) es solo una parte de la gestión de activos”. La metodología base para la implementación y auditoria de la Gestión de Activos en cualquier Organización está enmarcada por las especificaciones BSI PAS 55-1:2008, Flores y López⁵, toman la definición dada por esta especificación sobre la Gestión de Activos y hacen un análisis de la importancia del mantenimiento en toda la estrategia que gira en función del ciclo de vida del activo.

Un aspecto importante es el control del sistema de gestión, dando un aporte en la cultura de mejora continua, lo manifiesta Quintero⁶ donde relaciona la importancia de las auditorias y controles para evaluar el desempeño en la Gestión de Activos

⁴ QUINTERO BUENO, Alfonso de Jesús, Modelo para Implementar y Auditar un Sistema de Gestión de Activos, UIS, Trabajo de grado, 2011. p. 19.

⁵ FLÓREZ RODRÍGUEZ, Eduardo Enrique; LÓPEZ TOBÍAS, Santiago Emilio, Revisión de la Estrategia de Mantenimiento de ABOCOL S.A. bajo la norma PAS 55, UIS, Trabajo de grado, 2011. p. 17.

⁶ QUINTERO. Op. cit., p. 62.

en cualquier Organización, mencionando que “Evaluar el desempeño de una organización para identificar las falencias y a partir de ello establecer e implementar planes de mejora para cerrar las brechas, es un aspecto fundamental para mejorar la productividad y ser competitivos en un mundo globalizado donde existe presión por la calidad, los costos, los riesgos y el desempeño.”

2.2 MARCO CONCEPTUAL

Todo tipo de gestión que involucre activos físicos, necesariamente requiere del aporte del mantenimiento para garantizar su buen funcionamiento bajo el tipo de metodología que se esté aplicando para dicho activo. Parra y Crespo⁷, definen de manera clara la situación del mantenimiento en las organizaciones así: “Mientras que la ejecución de las actividades de mantenimiento es un proceso básicamente operativo, la gestión del mantenimiento forma parte de la dirección de operaciones y se orienta a la utilización más económica de los medios, con la finalidad de conservar y/o restituir los equipos de producción a las condiciones que les permitan cumplir con la función requerida durante unos determinados periodos de tiempo”.

2.2.1 Mantenimiento

Mora⁸, define en la evolución del mantenimiento que “La principal función de mantenimiento es sostener la funcionalidad de los equipos y un buen estado de las maquinas a través del tiempo, bajo esta premisa se puede entender la evolución del área de mantenimiento al atravesar las distintas épocas acorde a las

⁷ PARRA MÁRQUEZ, Carlos Alberto; CRESPO MÁRQUEZ, Adolfo, Ingeniería de Mantenimiento y Fiabilidad Aplicada en la Gestión de Activos. Ingeman, 2012. p. 13.

⁸ MORA GUTIÉRREZ, Alberto; Mantenimiento Industrial Efectivo. Medellín, Ed. Coldi, 2012. p. 18.

necesidades de sus clientes; que son todas aquellas dependencias y/o empresas de procesos o servicios, que generan bienes reales o intangibles mediante la utilización de estos activos para producirlos”.

2.2.2 Gestión de Activos

Los lineamientos para la implementación de un sistema de Gestión de Activos los presenta el estándar BSI PAS 55-2008, el cual plantea una serie relacionada de requisitos en busca de garantizar el cumplimiento de Plan Estratégico Organizacional, los siguientes requisitos que se deben cumplir para lograr el plan Estratégico Organizacional y que en orden dependen cada uno del anterior son⁹:

- La política de Gestión de Activos
- Estrategia de Gestión de Activos
- Objetivos de Gestión de Activos
- Planes de Gestión de Activos

Donde en el último de estos se desarrolla la participación de la gestión de mantenimiento con sus diferentes metodologías para garantizar la disponibilidad y confiabilidad de los activos, su importancia es tan alta que toda la estrategia depende en gran parte del desarrollo efectivo y eficaz de las metodologías de mantenimiento aplicadas.

⁹ INSTITUTE OF ASSET MANAGEMENT. Gestión de activos. Parte 1: Especificaciones para la gestión optimizada de activos físicos, PAS 55-1: 2008. [trad.] The Woodhouse partnership limited. [s.l.]: BSI, 2009. p. viii.

2.2.3 Integración de la gestión de Mantenimiento con la gestión de Activos.

Parra y Crespo¹⁰, plantean como objetivo de las organizaciones una nueva percepción frente al manejo de sus activos enunciando “Obviamente el esfuerzo de las organizaciones para mejorar el rendimiento de sus activos va mas allá que el desarrollo de los sistemas para la gestión de mantenimiento, se trata de optimizar diferentes aspectos que tienen que ver con el ciclo de vida al completo de los activos. Las actividades de prevención y corrección de fallos para la mejora de la seguridad de funcionamiento de los equipos se ven enormemente influenciadas por una gestión conjunta de diseño, construcción, montaje, operación, mantenimiento y reemplazo del equipo”

2.2.4 Metodologías claves en la Gestión de Activos

Para la implementación, evaluación y mejora continua en la gestión de activos desde el punto de vista de mantenimiento, se deben tener en cuenta el uso de varias metodologías para garantizar la gestión necesaria en los activos, algunas de estas metodologías son:

- Auditoria: La efectividad de la gestión de mantenimiento solo puede ser evaluada y medida por el análisis exhaustivo de una amplia variedad de factores que, en su conjunto constituyen la aportación de mantenimiento al sistema de producción¹¹. Algunas de las técnicas de auditoría empleadas son: Matriz cualitativa de excelencia en mantenimiento (MCEM),

¹⁰ PARRA MÁRQUEZ, Carlos Alberto; CRESPO MÁRQUEZ, Adolfo, Ingeniería de Mantenimiento y Fiabilidad Aplicada en la Gestión de Activos. Ingeman, 2012. p. 14.

¹¹ Ibid., p.39.

Maintenance Effectiveness Survey (MES), Maintenance World Class Survey (MWCS), entre otras.¹²

- Técnicas de Análisis de Causa Raíz: La técnica de Análisis de Causa Raíz (RCFA – Root Cause Failure Analysis) es una de las herramientas con el mayor potencial para ayudar a cumplir los objetivos de minimización de impacto de los fallos y de maximización de la fiabilidad operacional de los activos¹³. El proceso de implantación del RCFA se divide en 6 etapas¹⁴:
 1. Formación del equipo natural de trabajo
 2. Definición y jerarquización de los problemas
 3. Definición y priorización de los modos de fallos
 4. Definición y validación de hipótesis
 5. Definición y validación de causas raíces
 6. Definición y evaluación de la efectividad de las soluciones propuestas.

- Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM): El RCM sirve de guía para identificar las actividades de mantenimiento con sus respectivas frecuencias a los activos más importantes en el contexto operacional. El aplicar correctamente el método RCM, permitirá que las organizaciones que implanten esta metodología, puedan identificar estrategias efectivas de mantenimiento que garanticen los estándares requeridos por los procesos de producción y que ayuden a maximizar la rentabilidad de sus activos.¹⁵

¹² Ibid., p.40

¹³ Ibid., p.79.

¹⁴ Ibid., p.83.

¹⁵ Ibid., p.117.

La metodología RCM propone un procedimiento que permite identificar las necesidades reales de mantenimiento de los activos en su contexto operacional, a partir de las siguientes siete preguntas:¹⁶

1. ¿Cuáles son las funciones y los estándares de ejecución asociados con el activo en su actual entorno de operación?
 2. ¿En qué forma fallo el equipo, con respecto a la función que cumple en el contexto operacional?
 3. ¿Qué causa cada fallo funcional?
 4. ¿Qué sucede cuando sucede el fallo?
 5. ¿Cómo impacta cada fallo?
 6. ¿Qué puede hacerse para predecir o prevenir cada fallo funcional?
 7. ¿Qué puede hacerse si no se conoce una tarea de prevención adecuada a este fallo?
-
- **Análisis de Costos del Ciclo de Vida:** Se relaciona con la evaluación del impacto de la fiabilidad en los costes de ciclo de vida de un activo. La ingeniería de ciclo de vida considera que la fase inicial de un activo comienza con la identificación de la necesidad del mismo y posteriormente se generarán otras fases tales como diseño (conceptual, preliminar, detallado), producción (manufactura), utilización (operaciones, mantenimiento), soporte (logística) y desincorporación (sustitución).¹⁷

¹⁶ Ibid., p.117

¹⁷ Ibid., p.203.

2.3 MARCO LEGAL

Para desarrollo de este trabajo se utilizó el estándar BSI PAS 55:2008 – Gestión de Activos, el cual es el referente internacional para implementación y evaluación del sistema de Gestión de Activos en cualquier organización. El desarrollo de estas especificaciones fue dirigida por el Instituto de Gestión de Activos (IAM) en colaboración con el Instituto de Estándares Británicos (BSI)¹⁸.

2.3.1 ¿Qué es Gestión de Activos?¹⁹

Para los propósitos de la PAS, la gestión de activos se define como: “Actividades y prácticas coordinadas y sistemáticas a través de las cuales una organización maneja óptima y sustentablemente sus activos y sistemas de activos, su desempeño, riesgos y gastos asociados a lo largo de sus ciclos de vida con propósito de lograr su plan estratégico organizacional”.

Los beneficios principales de la gestión optimizada de activos a través del ciclo de vida, incluye, sin seguir un orden particular, los siguientes puntos:²⁰

- Satisfacción mejorada del cliente
- Salud, seguridad y desempeño ambiental mejorados
- Retorno optimizado sobre la inversión y/o crecimiento
- Planificación a largo plazo, confianza y sostenibilidad del desempeño

¹⁸ INSTITUTE OF ASSET MANAGEMENT. Gestión de activos. Parte 1: Especificaciones para la gestión optimizada de activos físicos, PAS 55-1: 2008. [trad.] The Woodhouse partnership limited. [s.l.]: BSI, 2009. p. i.

¹⁹ Ibid., p. v.

²⁰ Ibid., p. v.

- La capacidad de demostrar el mejor valor del dinero dentro de un régimen restringido de fondos.
- Evidencia en forma de procesos controlados y sistemáticos para demostrar acatamiento legal regulado o de estatutos.
- Manejo mejorado de los riesgos y del gobierno corporativo y clara trazabilidad para auditar la idoneidad de las decisiones tomadas y los riesgos asociados
- La reputación corporativa mejorada.
- Habilidad para demostrar que el desarrollo sostenible se toma en cuenta activamente dentro de la gestión de los activos a lo largo de sus ciclos de vida.

Estos beneficios están relacionados con Principios y atributos en los que se fundamenta la gestión de activos²¹, en la figura 3 se presentan estos principios.

Figura 3. Principios y atributos claves de la gestión de activos.



Fuente: BSI PAS 55-1: 2008 Gestión de Activos

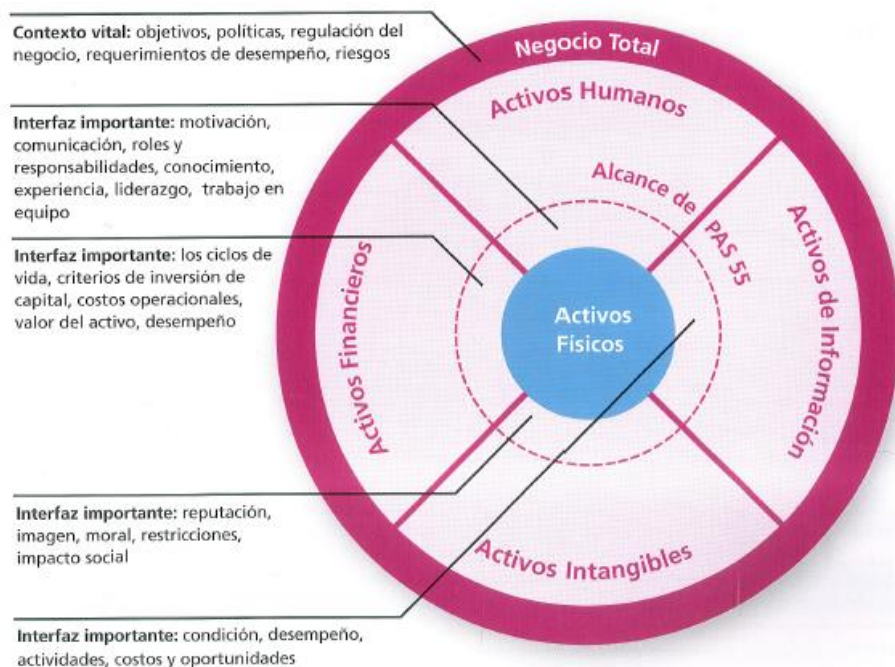
²¹ Ibid., p. v.

2.3.2 Tipos de Activos²²

En la mayoría de los casos se cree erróneamente que la gestión de activos se relaciona únicamente con los Activos Físicos, lo cual es falso puesto que hay cinco activos que deben ser gestionados para lograr el plan estratégico de la organización, estos activos son: Físicos, Humanos, de Información, Intangibles y Financieros.

Cada uno se relaciona directamente con los activos Físicos en función del alcance establecido por el estándar PAS 55 como puede apreciarse en la Figura 4.

Figura 4. Enfoque y contexto del negocio en relación a las categorías de activos



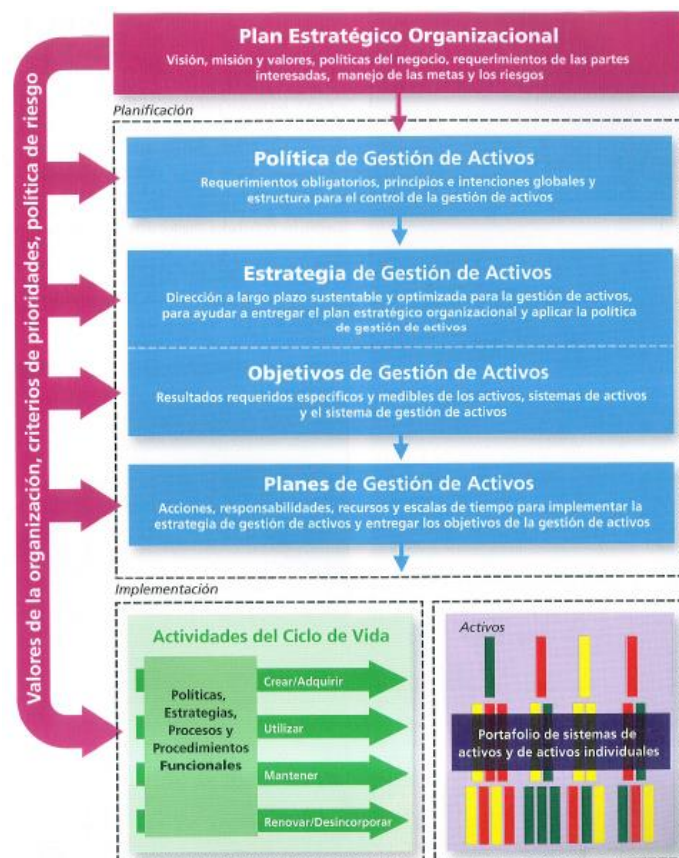
Fuente: BSI PAS 55-1: 2008 Gestión de Activos

²² Ibid., p. vi.

2.3.3 La estructura de un sistema de gestión de activos²³

Un sistema de gestión de activos está diseñado principalmente para apoyar el suministro de un plan estratégico organizacional y satisfacer las expectativas de una variedad de partes interesadas (Figura 5). El plan estratégico organizacional es el punto de partida de la política, estrategia, objetivos y planes de la gestión de activos. A su vez son la base para estructurar el Costo de Ciclo de vida de los activos.

Figura 5. Elementos de planificación e implementación de un sistema de gestión de activos.



Fuente: BSI PAS 55-1: 2008 Gestión de Activos

²³ Ibid., p. vi.

2.3.4 Estructura del PAS 55-2008²⁴

El estándar está desarrollado para poder alinearse con otros sistemas de gestión, por ello se encuentra bajo la estructura de Planificar-Hacer-Verificar-Corregir (PHVC). La figura 6 representa claramente la estructura del estándar y su relación con el PHVA.

Figura 6. Estructura PAS 55



Fuente: BSI PAS 55-1: 2008 Gestión de Activos

²⁴ Ibid., p.xiii.

2.3.5 Alcance del BSI PAS 55:2008

BSI PAS 55:2008 provee las definiciones claras y la especificación de 28 requerimientos para establecer y auditar un sistema de gestión integrado y optimizado a lo largo del ciclo de vida para todo tipo de activo físico. Este estándar está demostrando ser la esencial, clara y objetiva definición de todo lo requerido para demostrar competencia, establecer prioridades de mejora y capitalizar dichas mejoras, lograr conexiones claras entre los planes estratégicos organizacionales y el trabajo real diario y las realidades de los activos.²⁵

BSI PAS 55:2008 aplica a cualquier organización bien sea pública o privada, regulada o no regulada, que tenga una alta dependencia en infraestructura o equipos físicos. Esta describe qué debe ser hecho en una planificación e implementación sincronizadas, en la gestión integrada de la adquisición/creación, operación, mantenimiento y renovación/desincorporación y en los muchos "habilitadores" que impulsan un desempeño optimizado y sustentable.²⁶

²⁵THE WOODHOUSE PARTNERSHIP LTD, 19 Prince Henry House, Kingsclere Business Park, Kingsclere, UK, disponible en < <http://pas55.net/spanish/whatis.asp> >

²⁶ Ibid.

3. RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

3.1 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La recopilación de la información incluye los resultados de auditorías de mantenimiento, informes e información que se encontró en el Software de Mantenimiento MP2.

La recopilación de información se desarrolla según el requerimiento del BSI PAS 55:2008 según los tipos de activos (numeral 2.3.2 Tipos de Activos).

Para los activos Humanos se busca información (si existe) como: Organigrama, Descripción de la organización, Roles y Responsabilidades de personal de mantenimiento, Matriz RACI Gestión de Mantenimiento, actividades subcontratadas, planes de desarrollo y capacitación del personal, entre otras.

Para los activos Físicos se busca información (si existe) como: Política de Manejo de Activos, Estrategia de Mantenimiento, Planes de Mejoramiento de Activos a largo plazo (3 a 5 años), Planes de Contingencia, Planes de Mantenimiento basado en condición, Análisis de RCM's realizados (Mantenimiento basado en Confiabilidad), Inspección RBI (Inspecciones basadas en riesgo para equipo estático), Modelamientos RAM (Confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad), Reportes de confiabilidad de equipos críticos de producción (tiempo medio entre fallas, tiempo medio de reparación, disponibilidad y confiabilidad), Procedimientos para pruebas funcionales para equipo crítico de Seguridad, Diagrama del proceso productivo (PFD's & PID's), entre otras.

Para los activos de Información se busca información (si existe) como: Herramienta utilizada (CMMS), Tecnología PdM que utilizan los equipos, Herramientas utilizadas para el modelamiento de procesos, Sistemas de Información utilizados para la Gestión de Activos (información técnica, planeación y programación, HSE, seguimiento de acciones, investigación de incidentes, análisis de causa raíz, control de inventarios, etc.), entre otras.

Para los activos Financieros se busca información (si existe) como: Sistemas de Información para control de costos asociados a la Gestión de Activos, Costos anuales de mantenimiento e impactos en producción debido a fallas de equipos críticos de producción, Pareto de costos de mantenimiento, Control periódico de ejecución de presupuesto, Listado de Indicadores de Gestión, entre otras.

Para los activos Intangibles se busca información (si existe) como: Políticas de Responsabilidad Social, Listado de Auditorías Internas y Externas en los últimos dos años, Licencias ambientales para operación, Certificaciones de autoridades técnicas y supervisores de disciplina, entre otras.

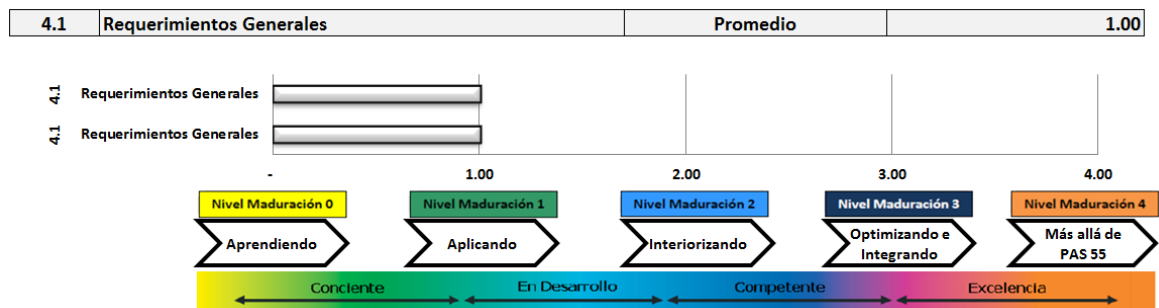
3.2 ESTUDIOS DE AUDITORIA CONTRATADA

3.2.1 Diagnóstico de la Gestión de Activos PAS 55

En 2012 Mansarovar contrata con Wood Group PSN el desarrollo de una auditoria para diagnosticar el estado de la Gestión de Activos en los campos de la compañía.

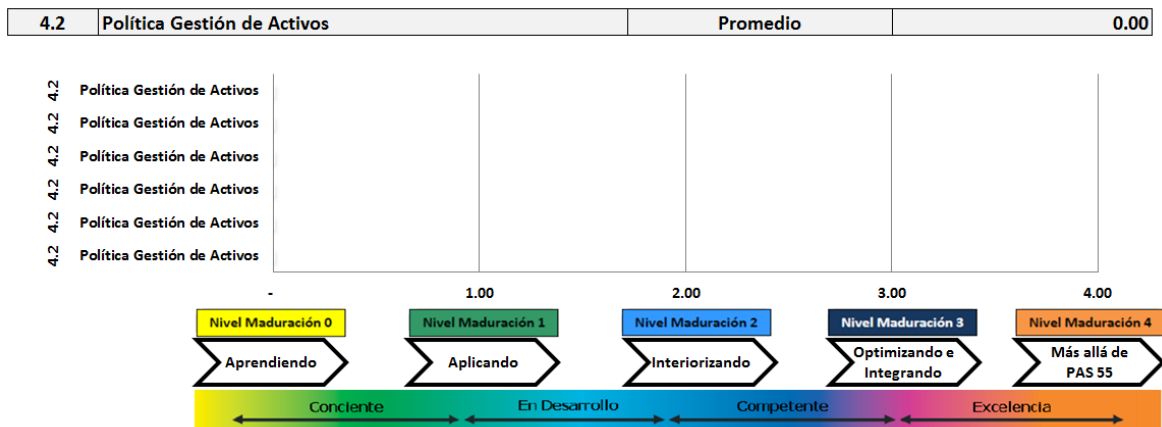
El resultado de esta auditoría indica para los 7 requerimientos globales el nivel de maduración en el que se encontraba en los meses en que se realizó esta auditoría, en las figuras 7, 8, 9,10, 11, 12 y 13 se muestra los resultado obtenidos:

Figura 7. Resultado Cuantitativo Sección Requerimientos Generales



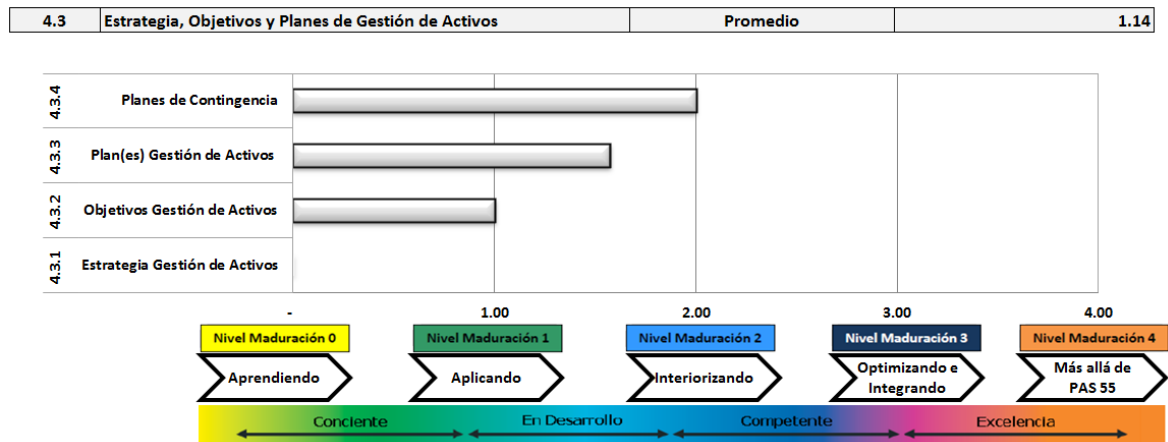
Fuente: Informe Diagnóstico de la Gestión de Activos PAS 55 - Wood Group

Figura 8. Resultado Cuantitativo Política Gestión de Activos.



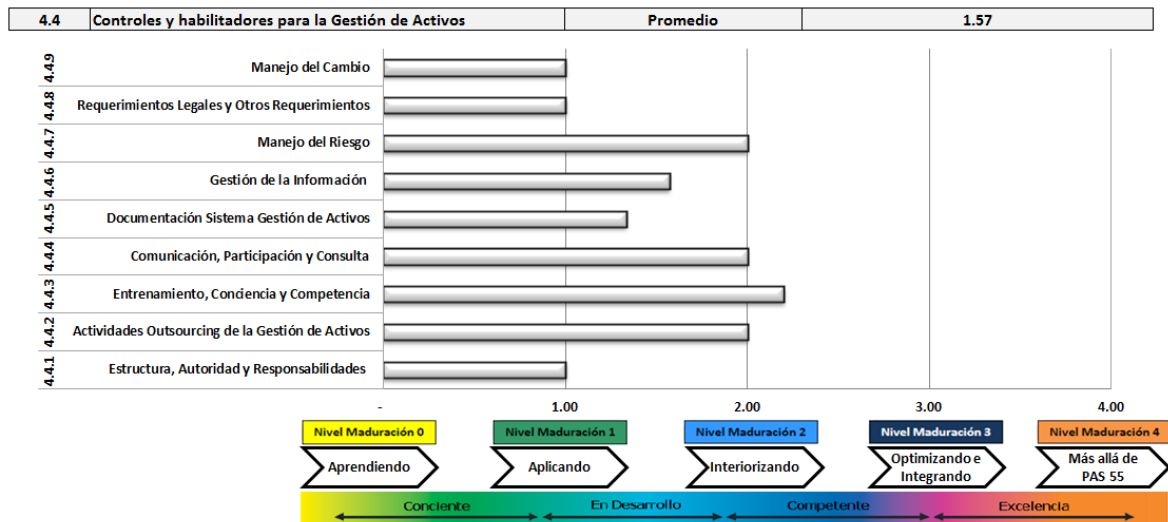
Fuente: Informe Diagnóstico de la Gestión de Activos PAS 55 - Wood Group

Figura 9. Resultado Cuantitativo Estrategia, Objetivos y Planes De Gestión de Activos



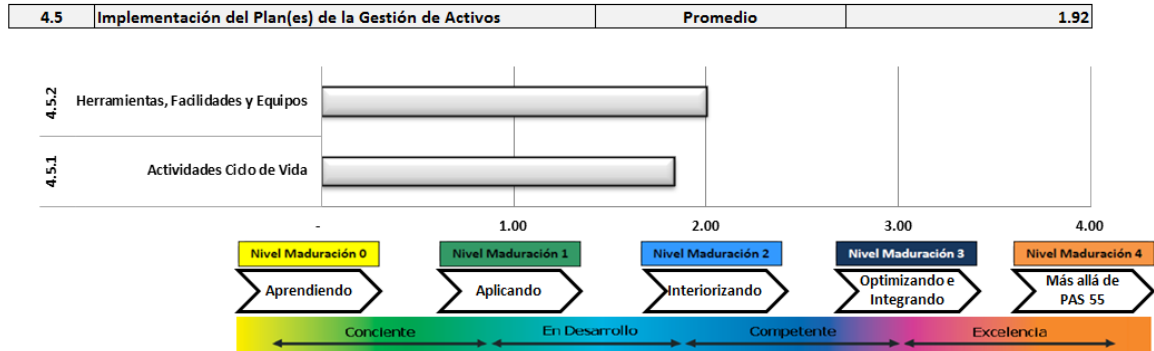
Fuente: Informe Diagnóstico de la Gestión de Activos PAS 55 - Wood Group

Figura 10. Resultado Cuantitativo Controles y habilitadores de la Gestión Activos



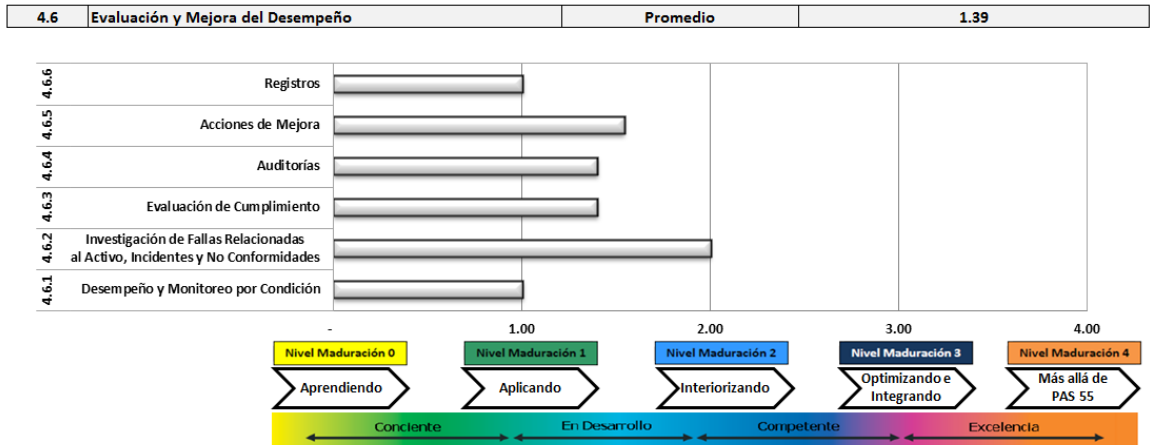
Fuente: Informe Diagnóstico de la Gestión de Activos PAS 55 - Wood Group

Figura 11. Resultado Cuantitativo Implementación del Plan de Gestión de Activos



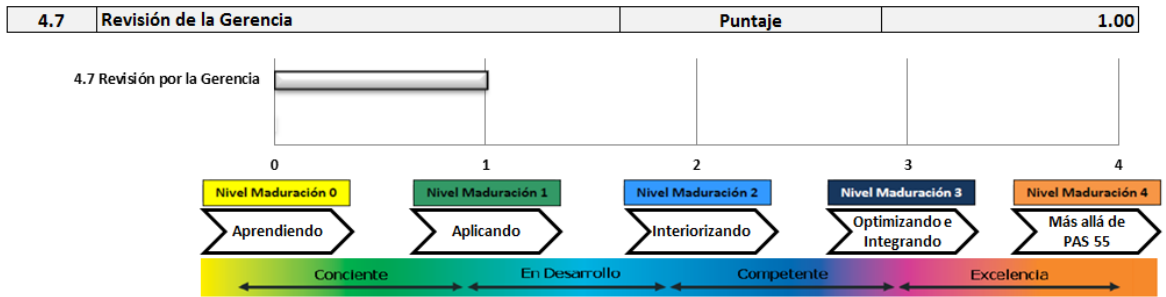
Fuente: Informe Diagnóstico de la Gestión de Activos PAS 55 - Wood Group

Figura 12. Resultado Cuantitativo Evaluación y Mejora del Desempeño de Gestión de Activos



Fuente: Informe Diagnóstico de la Gestión de Activos PAS 55 - Wood Group

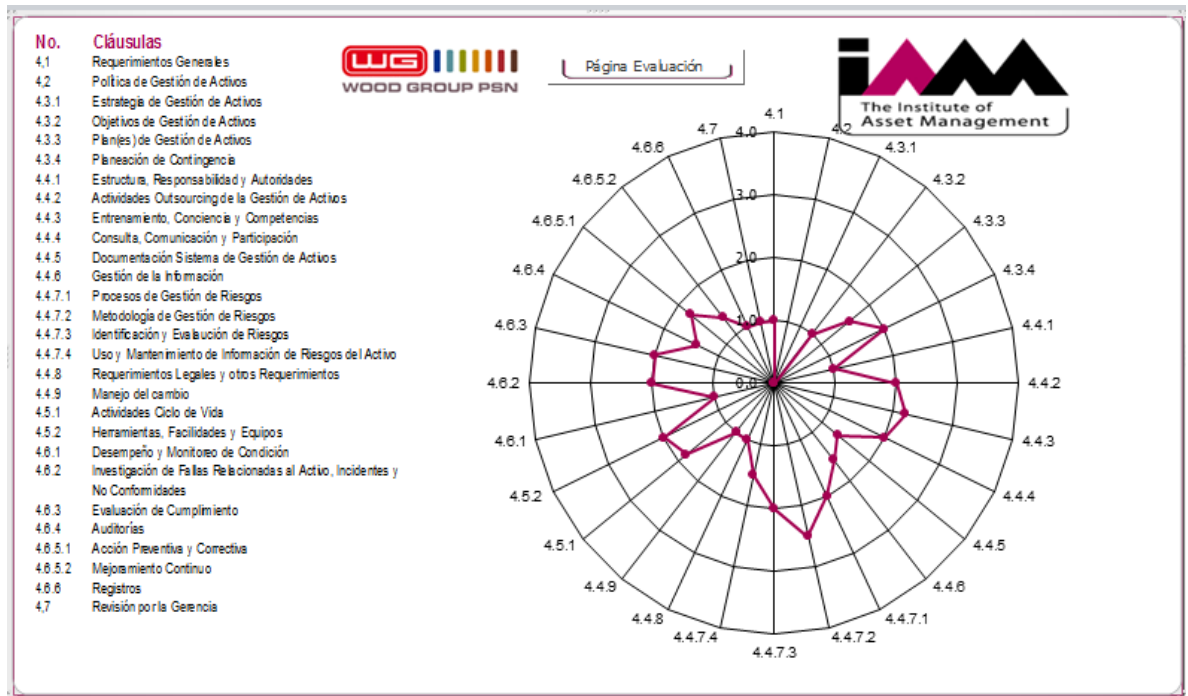
Figura 13. Resultado Cuantitativo Revisión de la Gerencia de Gestión de Activos



Fuente: Informe Diagnóstico de la Gestión de Activos PAS 55 - Wood Group

El resultado individual de los requisitos se muestra en la gráfica radar (figura 14):

Figura 14. Resultado Gráfica Radar Gestión de Activos



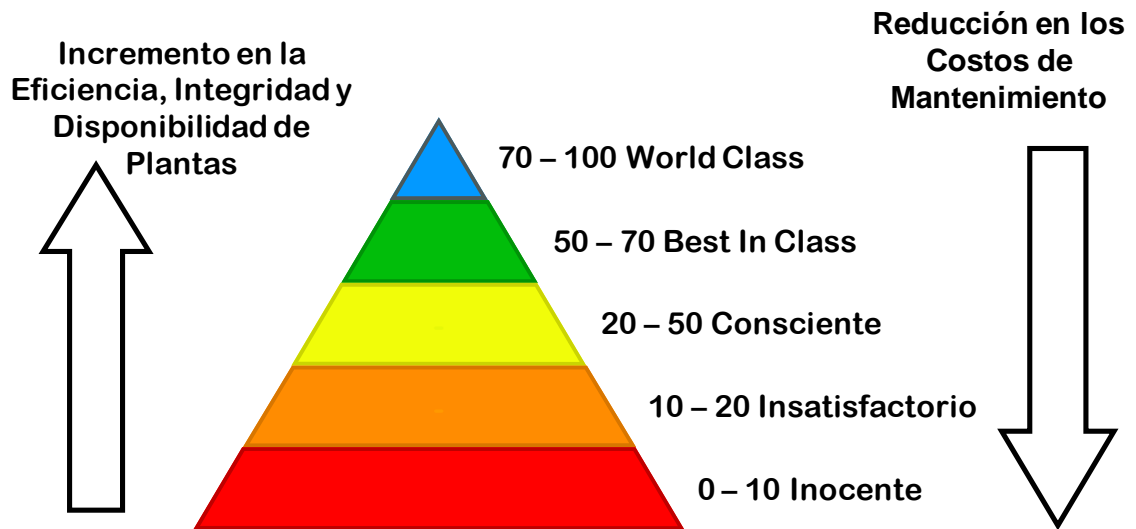
Fuente: Informe Diagnóstico de la Gestión de Activos PAS 55 - Wood Group

3.2.2 Evaluación Matriz Excelencia de Mantenimiento

En 2012 Mansarovar contrata con Wood Group PSN el desarrollo de una auditoría para diagnosticar el estado de la Gestión de Activos en los campos de la compañía. En esta auditoría se realiza la Evaluación con la Matriz de Excelencia de mantenimiento de los Campos.

Esta Evaluación indica el nivel de maduración de la organización de mantenimiento y va desde inocente hasta clase mundial. En la figura 15 se muestra los niveles de esta valoración.

Figura 15. Pirámide de Calificación de la Matriz de Excelencia



Matriz de Excelencia de Mantenimiento

Fuente: Informe Diagnóstico de la Gestión de Activos PAS 55 - Wood Group

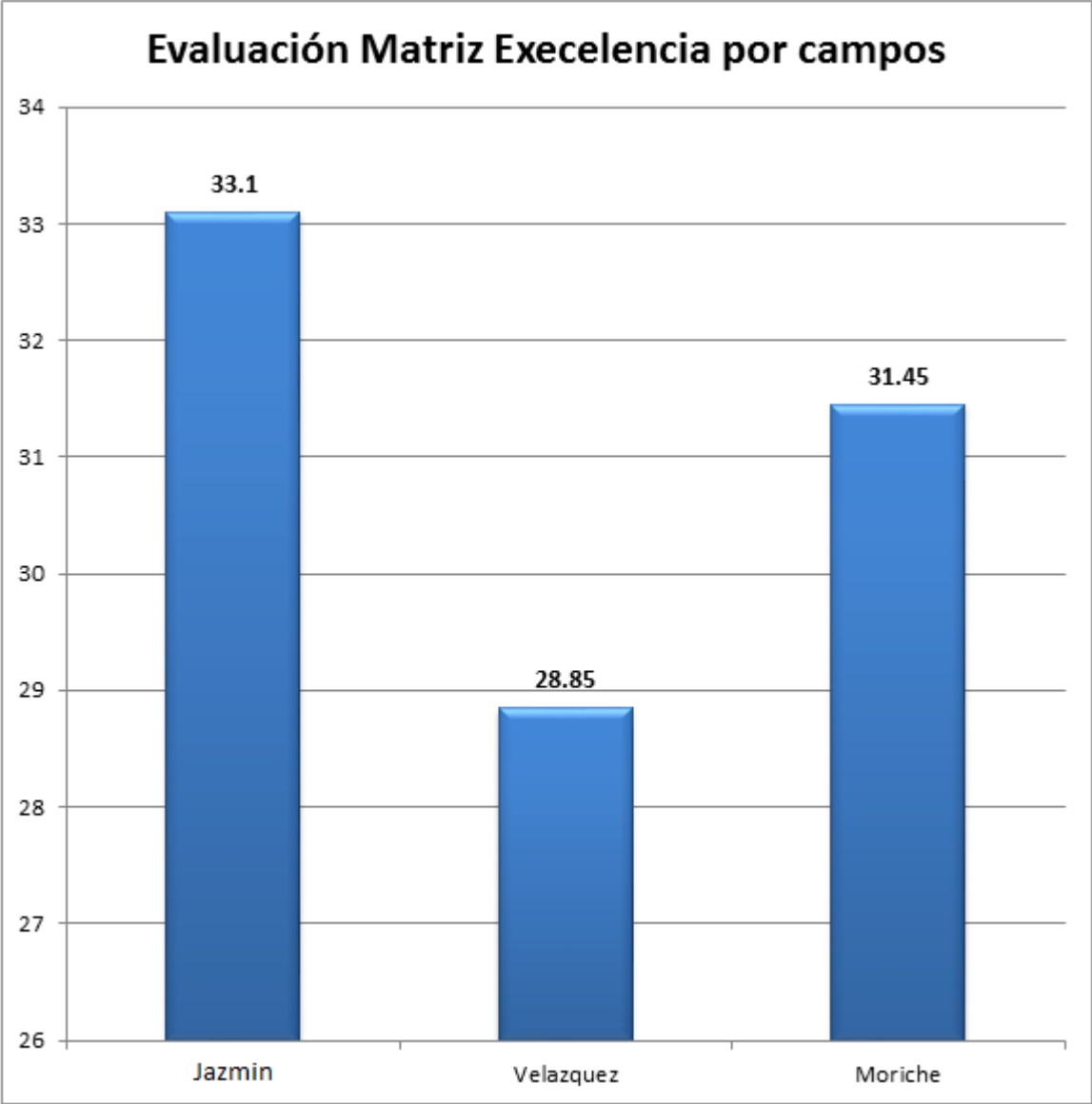
En la tabla 1 se muestran los resultados obtenidos en esta auditoría, los cuales indican:

Tabla 1. Resultados Por Área en la Matriz de Excelencia

ÁREA DE LA MATRIZ	JAZMIN	VELASQUEZ	MORICHE
Estrategia de Mantenimiento	5.2	4.55	4.75
Administración y Organización	5.4	4.4	5
Planeación y Programación	3.3	3.1	3.1
Técnicas de Mantenimiento	2.6	2.6	2.6
Medidas de Desempeño	3.6	3.3	3.6
Tecnología de la Información y su uso	1.5	0.9	1.5
Involucramiento de los empleados	2.8	2.8	2.8
Análisis de Confiabilidad	3.2	2.2	2.6
Análisis de Procesos	2.2	2.2	2.2
Información sobre infraestructura e instalaciones	3.3	2.8	3.3
TOTALES	33.1	28.85	31.45

Fuente: Informe Diagnóstico de la Gestión de Activos PAS 55 - Wood Group

Figura 16. Resultado general obtenido por cada uno de los campos



Fuente: Informe Diagnóstico de la Gestión de Activos PAS 55 - Wood Group

3.3 ESTUDIO Y DIAGNOSTICO ACTUAL DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS

Para este trabajo se realiza la evaluación del estado actual de la gestión de activos usando la PAM (PAS55 Assessment Methodology), la cual es la matriz base para la evaluación de los sistemas de gestión de activos desarrollada por el “IAM Institute of Asset Management”. Con esta matriz se revisaron los siete requerimientos del sistema de Gestión de Activos encontrados en el estándar BSI PAS 55:2008. Aunque el objeto de este estudio es Evaluar la organización de mantenimiento respecto a los lineamientos del BSI PAS 55:2008, se aclara que la Gestión de activos es una metodología que involucra el 100% de la Compañía por lo tanto esta evaluación cubre otros niveles de la Compañía, pero en la Propuesta se enfocara a las recomendaciones para el área de mantenimiento el cual se encuentra relacionado en casi todos los requerimientos del estándar como se indicará más adelante y según el alcance de este trabajo.

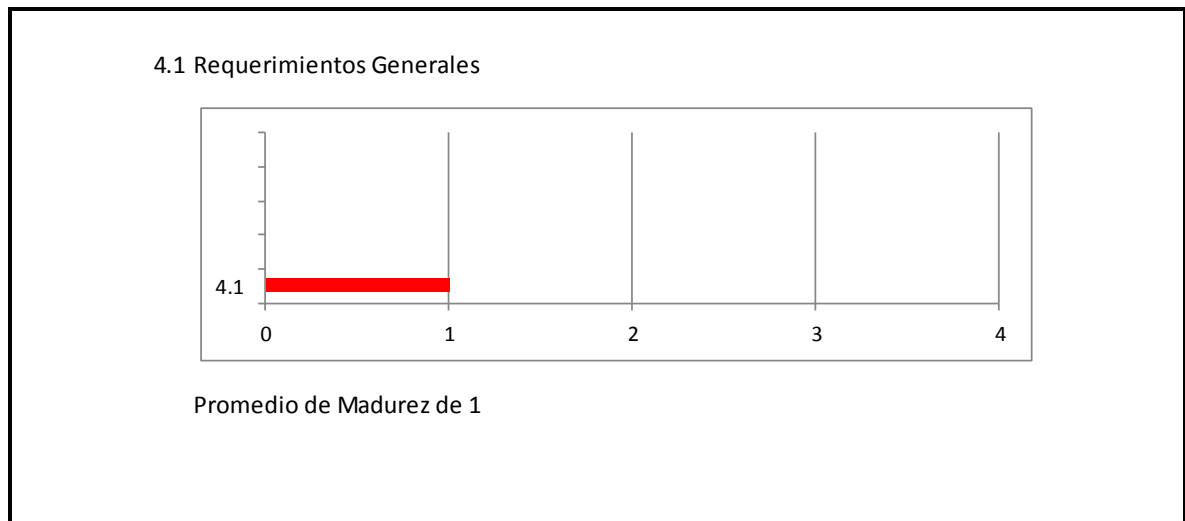
Para cada requerimiento se obtuvo:

3.3.1 Requerimientos Generales

Este requerimiento corresponde al numeral 4.1 del estándar BSI PAS 55-1: 2008, este requerimiento busca que la Organización debe establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión de activos de acuerdo con los requerimientos del BSI PAS55:2008²⁷, en la evaluación se obtuvo un nivel de Maduración promedio de 1, en la figura 19 se muestran los resultados.

²⁷ INSTITUTE OF ASSET MANAGEMENT. Gestión de activos. Parte 1: Especificaciones para la gestión optimizada de activos físicos, PAS 55-1: 2008. [trad.] The Woodhouse partnership limited. [s.l.]: BSI, 2009. p. 6.

Figura 17. Nivel maduración de Requerimientos Generales



Fuente: el Autor

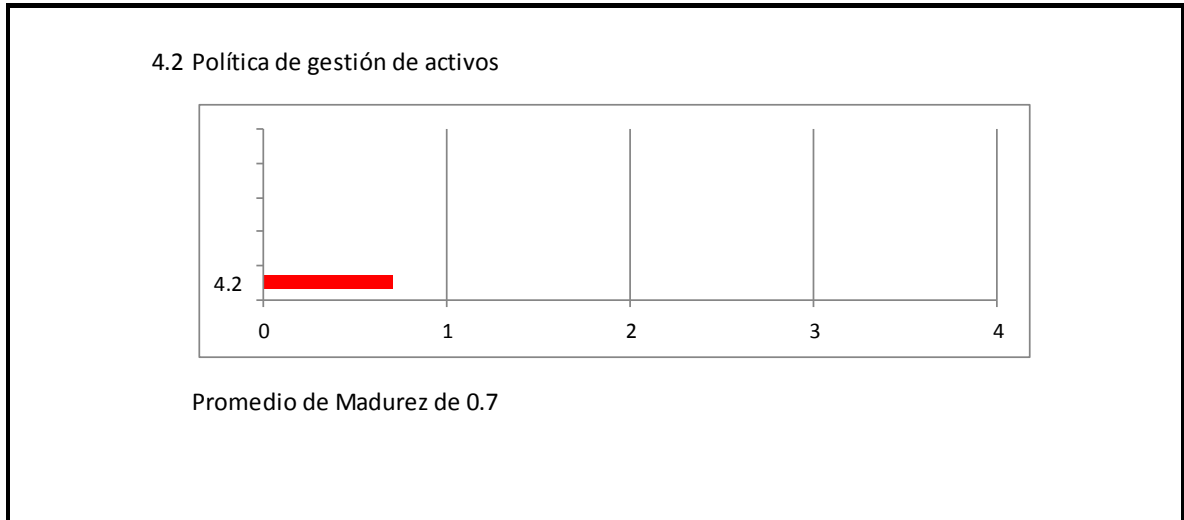
Diagnóstico: Se encontró que la compañía entiende la necesidad de un sistema de gestión de activos y es consciente de la necesidad de elaborar una declaración de su Plan estratégico organizacional, y el alcance del mismo. Tiene todos los elementos con el cual se estructura éste, los cuales son: la misión, visión, objetivos corporativos, valores corporativos, entre otros. En comparación con el diagnóstico anterior se mantiene estable en el nivel de maduración.

3.3.2 Política de gestión de activos

Este requerimiento corresponde al numeral 4.2 del estándar BSI PAS 55-1: 2008, este requerimiento busca que la Organización debe autorizar una política de gestión de activos consistente con 11 requisitos los cuales la enmarcan en el Plan estratégico organizacional, las políticas existentes y la garantía de ser

implementada²⁸, en la evaluación se obtuvo un nivel de Maduración promedio de 0,7. En la figura 20 se muestran los resultados.

Figura 18. Nivel maduración de Requerimientos Generales



Fuente: el Autor

Diagnóstico: Se encontró que la compañía es consciente de la necesidad de desarrollar su Política de gestión de activos alineada con su plan estratégico para buscar la mejora continua de la gestión en sus activos, aunque ha dado los primeros pasos aún no ha concretado una evidencia consistente, en la actualidad se encuentra en elaboración preliminar de esta declaración por parte de la coordinación corporativa de mantenimiento, donde esta debe estar alineada con los últimos lineamientos estratégicos que ha actualizado la compañía en los últimos meses, esta será la base de la gestión de activos de la cual se desprende

²⁸ Ibid., p.6.

el desarrollo de los demás requerimientos del estándar BSI PAS55:2008. En comparación con la evaluación anterior se evidencia una leve mejora.

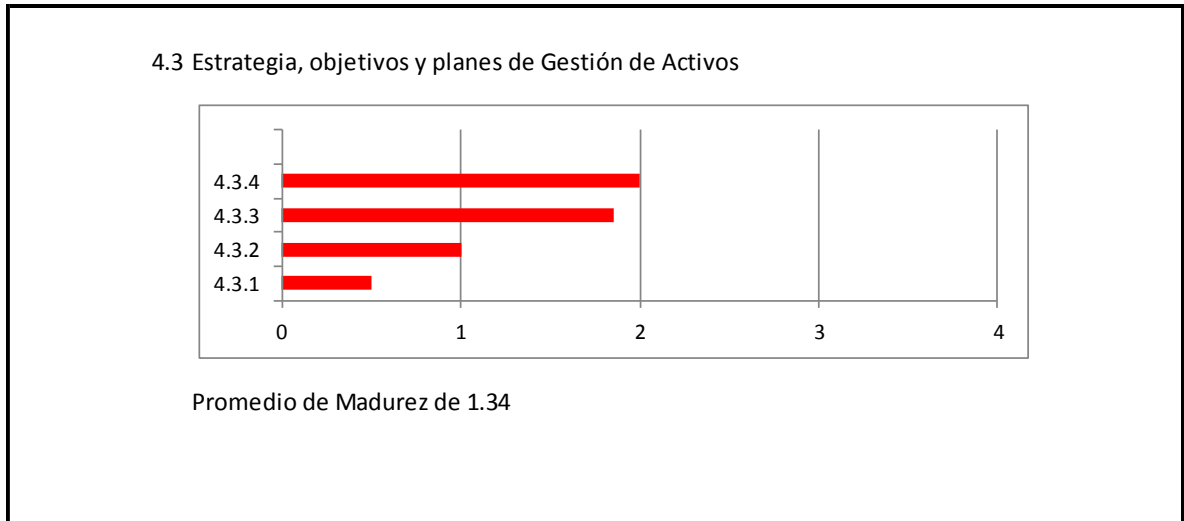
3.3.3 Estrategia, objetivos y planes de Gestión de Activos

Este requerimiento corresponde al numeral 4.3 del estándar BSI PAS 55-1: 2008, y está compuesto por los requerimientos 4.3.1 Estrategia de gestión de activos, 4.3.2 Objetivos de gestión de activos, 4.3.3 Planes de gestión de activos y 4.3.4 Planificación de contingencias, estos requerimientos buscan que se tenga una estrategia de gestión de activos alineada a la Política de gestión de activos garantizando tener en cuenta el propósito del mismo en la Organización, también que los objetivos de gestión de activos estén enfocados en la estrategia de gestión de activos, que estos sean medibles, que sean consistentes con los riesgos asociados de los activos frente a su lugar en la operación, así mismo requiere que la Organización debe establecer, documentar y mantener un grupo de planes de gestión de activos orientados al cumplimiento de la estrategia y los objetivos de la gestión de activos a través del ciclo de vida de los activos²⁹, finalmente se debe establecer, implementar y mantener un proceso y/o procedimientos para identificar y responder a incidentes y situaciones de emergencia, y mantener la continuidad de las actividades críticas de gestión de activos³⁰, en la evaluación se obtuvo un nivel de Maduración promedio de 1.34. En la figura 21 se muestran los resultados.

²⁹ Ibid., p.8.

³⁰ Ibid., p.9.

Figura 19. Nivel maduración de Estrategia, objetivos y planes de Gestión de Activos



Fuente: el Autor

Diagnóstico: Se encontró que la compañía es consciente de la necesidad de desarrollar su estrategia de gestión de activos, aunque ya tiene establecidos planes de mantenimiento en su mayoría incluidos en el Software de mantenimiento, son planes a corto y mediano plazo los cuales contemplan en parte el ciclo de vida de los activos. En los objetivos de la gestión de activos no es claro su alcance puesto que al no haber estrategia, los objetivos son muy generales y estos se tratan de medir con algunos indicadores que a su vez su definición y formulación no refleja la realidad de la gestión de mantenimiento en los campos. En cuanto a los planes de gestión de activos, como se mencionaba anteriormente estos son a corto y mediano plazo, y su orientación es la de mantener los equipos en condiciones operacionales pero en algunos casos al costo que sea, lo cual no permite identificar la mejor aplicación de técnicas de

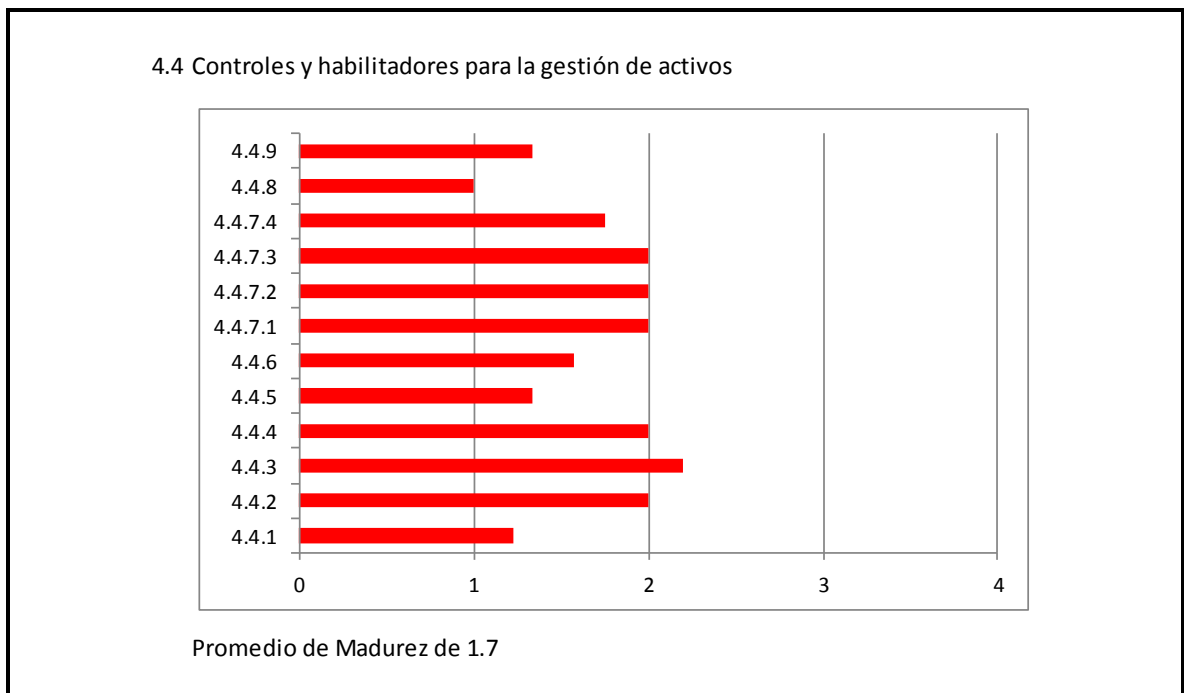
mantenimiento adecuada, en la actualidad en los campos de la asociación han adelantado algunas iniciativas con el trabajo desarrollado por los grupos de confiabilidad del contrato de mantenimiento integral, por el contrario en campo Velásquez la aplicación de técnicas de confiabilidad no se ha desarrollado. Referente a la planificación de contingencias de gestión de activos, la compañía ha desarrollado múltiples documentos y procedimientos aplicados en su mayoría a riesgos ambientales y en el caso de activos su avance está en proceso. En general continua con el mejoramiento de sus planes de gestión de activos, en comparación con la evaluación anterior se evidencia una leve mejora.

3.3.4 Controles y habilitadores para la gestión de activos

Este requerimiento corresponde al numeral 4.4 del estándar BSI PAS 55-1: 2008, y está compuesto por los requerimientos 4.4.1 Estructura, autoridad y responsabilidades, 4.4.2 Tercerización de las actividades de gestión de activos, 4.4.3 Adiestramiento, conciencia y competencia, 4.4.4 Comunicación, participación y consultas, 4.4.5 Documentos de sistemas de gestión de activos, 4.4.6 Gestión de información, 4.4.7 Gestión de riesgos (este se divide en los requisitos 4.4.7.1 Proceso(s) del manejo de riesgos, 4.4.7.2 Metodología del manejo de riesgos, 4.4.7.3 Identificación y la evaluación de riesgos y 4.4.7.4 Uso y mantenimiento de información sobre riesgos de los activos) 4.4.8 Requisitos legales y otros requerimientos y 4.4.9 Gestión del cambio, estos requerimientos buscan que sea establecida desde un comienzo los roles, responsabilidades y autoridades con el propósito de garantizar el lineamiento y recursos para conseguir la gestión de activos, en el caso de tercerización ser consecuentes con el control y garantías para que este tipo de gestión este orientado y cumpla con los requisitos de gestión de activos, garantizar que toda persona vinculada al proceso de gestión de activos tenga las competencias apropiadas o sea evidente elevar sus competencias para

que su aporte a la gestión de activos sea la más eficiente, asegurar la socialización, comunicación y consulta de la información del sistema de gestión de activos, el establecimiento de procedimientos claros para la documentación en la gestión de activos y el establecimiento, implementación y mantenimiento de procesos y procedimientos para la evaluación e identificación continua de los riesgos relacionados a la gestión de activos³¹, en la evaluación se obtuvo un nivel de Maduración promedio de 1.7. En la figura 22 se muestran los resultados.

Figura 20. Nivel maduración de Controles y habilitadores para la gestión de activos



Fuente: el Autor

³¹ Ibid., p.13.

Diagnóstico: Se encontró que la compañía es consciente de la necesidad de desarrollar sus controles y habilitadores de gestión de activos, en el caso de la estructura, autoridad y responsabilidades la compañía ha comenzado a iniciar los primeros avances en la designación de roles y responsabilidades, el primer paso fue la creación de la coordinación corporativa de mantenimiento la cual es la encargada de dar los lineamientos para enfocar esfuerzos para la designación de recursos en la estructuración de Política, Estrategia, Objetivos y planes de gestión de activos. En cuanto a la Tercerización de las actividades de gestión de activos, en los campos de la Asociación Nare se cuenta con un contrato de mantenimiento integral para lo cual la compañía ha desarrollado procedimientos para el control del mismo con una estructura propia de coordinación de mantenimiento e ingenieros de mantenimiento con la función de interventoría, en el caso de campo Velásquez la figura de contratación es de suministro de personal y se tiene un contacto directo con el personal técnico en cuanto a designación de trabajos y la supervisión de estos trabajos. En cuanto al Adiestramiento, conciencia y competencia, la compañía ha enfocado algunas capacitaciones a cursos relacionados con Gestión de Activos con el fin de elevar competencias en el personal profesional del área de mantenimiento de cada campo, en el caso del grupo de técnicos las capacitaciones no han sido impulsadas. En cuanto a Comunicación, participación y consultas, estos temas de gestión de mantenimiento y gestión de activos se han canalizado y centrado con el Coordinador corporativo de mantenimiento el cual lleva muy poco tiempo en la organización y está iniciando algunos procesos, por otra parte en la consulta de los avances en gestión de activos la información no se encuentra disponible para la consulta. En cuanto a Documentos de sistemas de gestión de activos y Gestión de información, la compañía tiene estructurado software para la gestión de información, el software actual de mantenimiento MP2 y se encuentra en la implementación del ERP SAP, pero en estas como se mencionaba anteriormente no se ha dispuesto la información existente y en el software de mantenimiento solo se encuentra estructurado los planes de mantenimiento. En cuanto a Gestión de

riesgos la compañía ha implementado evaluaciones de riesgo para las actividades críticas en la operación con el fin de minimizar impactos negativos y obligar a la planeación de actividades, aunque esto se desarrolla no existe un procedimiento definido para asegurar los activos, solo se ha evidenciado la clasificación por criticidad de los equipos. En cuanto a Requisitos legales y otros requerimientos la compañía ha logrado certificaciones en ISO 14000 y en OHSAS 18000, como es lógico se encuentran en seguimiento y es auditado para la validación y recertificación para garantizar el cumplimiento de los mismos, pero se carece de certificaciones de calidad en procesos de mantenimiento y en la operación de los campos. En cuanto a la Gestión del cambio, en la compañía se manejan diferentes formatos para el control del cambio lo cual no muestra una directriz que centralice este tipo de actividades, aunque se tiene control se debería tener un estructura unificada, documentada y socializada. A nivel global en comparación con la evaluación anterior se evidencia una leve mejora.

3.3.5 Implementación de plan o planes de la gestión de activos

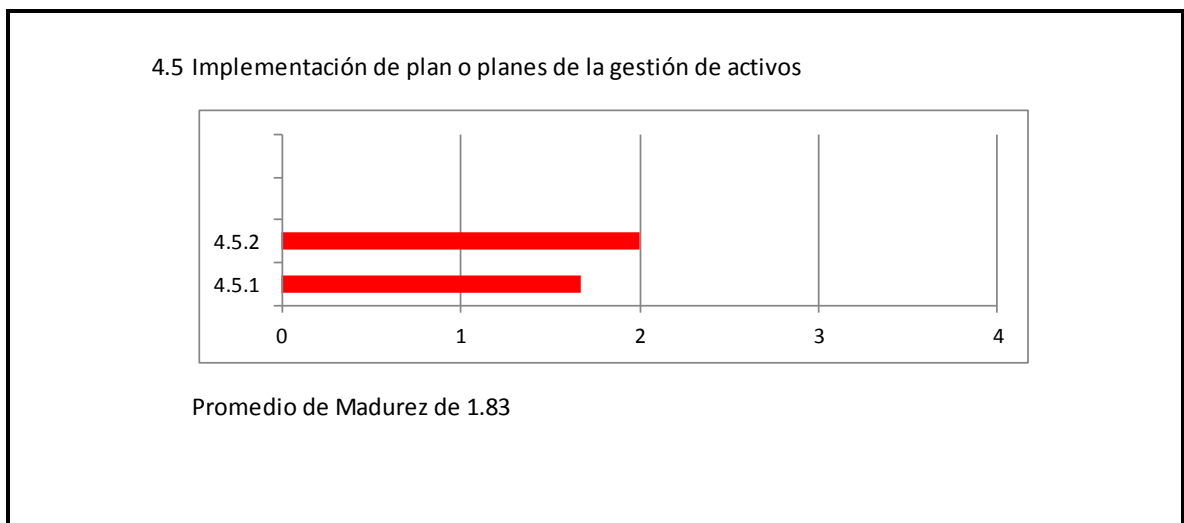
Este requerimiento corresponde al numeral 4.5 del estándar BSI PAS 55-1: 2008, y está compuesto por los requerimientos 4.5.1 Actividades durante el ciclo de vida y 4.5.2 Herramientas, instalaciones y equipo, en estos requerimientos el estándar dice “La organización deberá establecer, implementar y mantener un(os) proceso(s) y/o procedimientos para la implementación de su(s) plan(es) de gestión de activos y el control de actividades durante el ciclo de vida incluyendo:

- La creación, adquisición o mejora de activos;
- El uso de los activos;
- El mantenimiento de activos

- La puesta fuera de servicio y/o disposición de los activos”³²

El cual debe incluir las herramientas, instalaciones y equipos para cumplir con los planes de gestión de activos, en la evaluación se obtuvo un nivel de Maduración promedio de 1.83. En la figura 23 se muestran los resultados.

Figura 21. Nivel maduración de Implementación de plan o planes de la gestión de activos



Fuente: el Autor

Diagnóstico: Se encontró que la compañía es consciente de la necesidad de implementar sus planes de gestión de activos, y está trabajando en la elaboración de procedimientos para garantizar el éxito de la implementación. En cuanto a

³² Ibid., p.14.

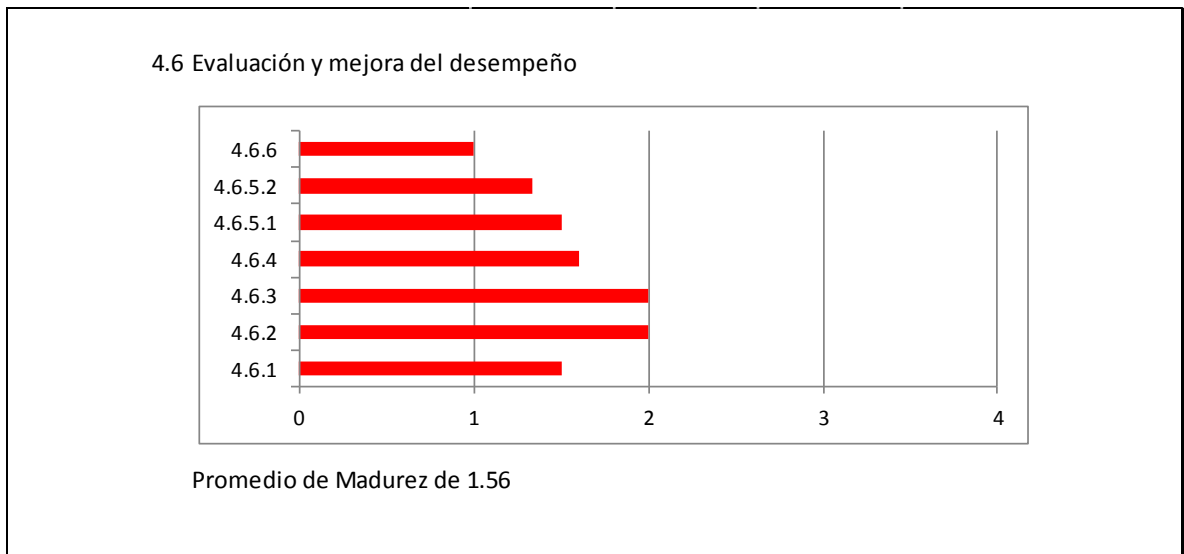
Actividades durante el ciclo de vida no se ha establecido un procedimiento claro y en los planes de mantenimiento no se contemplan en su totalidad la creación, adquisición o mejora de activos, el uso de los activos, el mantenimiento de activos, la puesta fuera de servicio y/o disposición final de los activos. El avance más grande se ha tenido en el mantenimiento de los equipos pero las demás etapas en el ciclo de vida son improvisadas en algunos casos. En cuanto a herramientas, instalaciones y equipo se están enfocando algunos recursos para la adquisición de herramientas y equipos necesarios en la aplicación de los planes en los activos, es necesario alinear este proceso para incluir equipos que aún no se han contemplado y la capacitación en el uso de los mismos, en general se tiene un buen avance en este requisito. En comparación con la evaluación anterior se evidencia una leve variación.

3.3.6 Evaluación y mejora del desempeño

Este requerimiento corresponde al numeral 4.6 del estándar BSI PAS 55-1: 2008, y está compuesto por los requerimientos 4.6.1 Monitoreo del desempeño y de la condición, 4.6.2 Investigación de fallas, incidentes y no conformidades relacionadas a los activos, 4.6.3 Evaluación del cumplimiento, 4.6.4 Auditoría, 4.6.5 Acciones de mejora (este se divide en los requisitos 4.6.5.1 Acción preventiva y correctiva, y 4.6.5.2 Mejoras continuas) y 4.6.6 Registros, estos requerimientos buscan que sea establecido el aseguramiento de todo el sistema de gestión de activos, implementando y manteniendo un sistema de monitoreo con indicadores de gestión (KPI's), desarrollando análisis de falla como el RCA, evaluando internamente y periódicamente la gestión, garantizando la evaluación externa (auditoria) del sistema de gestión, implementando mejoras encontradas en los diagnósticos realizados y documentando todos los desarrollos realizados, en la

evaluación se obtuvo un nivel de Maduración promedio de 1.56. En la figura 24 se muestran los resultados.

Figura 22. Nivel maduración de Evaluación y mejora del desempeño



Fuente: el Autor

Diagnóstico: Se encontró, en el caso de Monitoreo del desempeño y de la condición que la compañía está desarrollando medidas de aseguramiento del sistema de gestión de activos, en las coordinaciones de mantenimiento se tienen establecidas rutinas de CBM básicas para la detección temprana de fallas aunque no se ha definido un programa más estructurado, en mantenimiento se posee un cálculo de indicadores de gestión (KPI's). En cuanto a Investigación de fallas, incidentes y no conformidades relacionadas con los activos, se ha definido el desarrollando de análisis de falla (RCA) de eventos de falla importantes y que

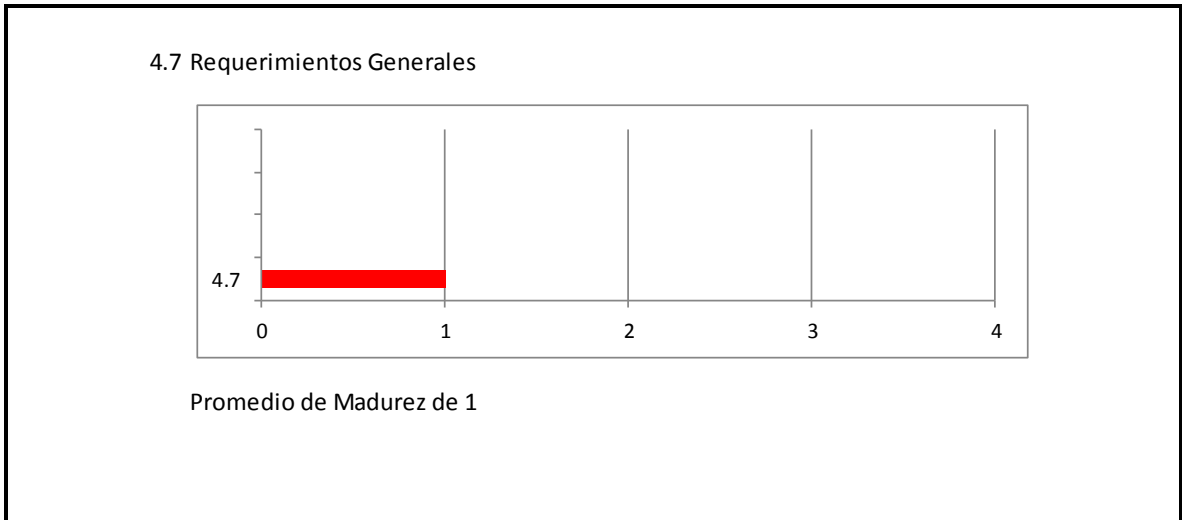
impacten en la operación, en el caso de incidentes y no conformidades corporativamente se tienen establecidos procedimientos y se han establecido inspecciones gerenciales que han dado buenos resultados al encontrar factores de riesgo y proponer posibles soluciones para remediarlos. En cuanto a la Evaluación del cumplimiento y Auditoría se han desarrollado varias auditorías de gestión de mantenimiento y gestión de activos con los cuales se ha identificado el nivel de desarrollo en la gestión, la autoevaluación no ha sido implementada y las auditorías externas no están institucionalizadas pero anualmente se intentan desarrollar. En cuanto a las Acciones de mejora se han adelantado Análisis de causa de modos de falla (FMECA) y Análisis de causa raíz (RCA) pero se han estado estableciendo en los últimos meses. En cuanto a Registros se cuentan con varios documentos estratégicos y corporativos que tiene vinculación con la gestión de activos, algunos en el sistema DocManager (sistema corporativo de manejo de información) pero no se encuentra en su totalidad, la documentación se maneja pero en algunos casos es descentralizada y no está normalizada para el área de mantenimiento. A nivel global en comparación con la evaluación anterior se evidencia una leve mejora.

3.3.7 Revisión de la gerencia

Este requerimiento corresponde al numeral 4.7 del estándar BSI PAS 55-1: 2008, este requerimiento indica que “La gerencia superior deberá revisar a intervalos que considere necesarios que el sistema de gestión de activos de la organización permanezca adecuado, conveniente y efectivo”³³, en la evaluación se obtuvo un nivel de Maduración promedio de 1. En la figura 25 se muestran los resultados.

³³ Ibid., p.19.

Figura 23. Nivel maduración de Revisión de la gerencia

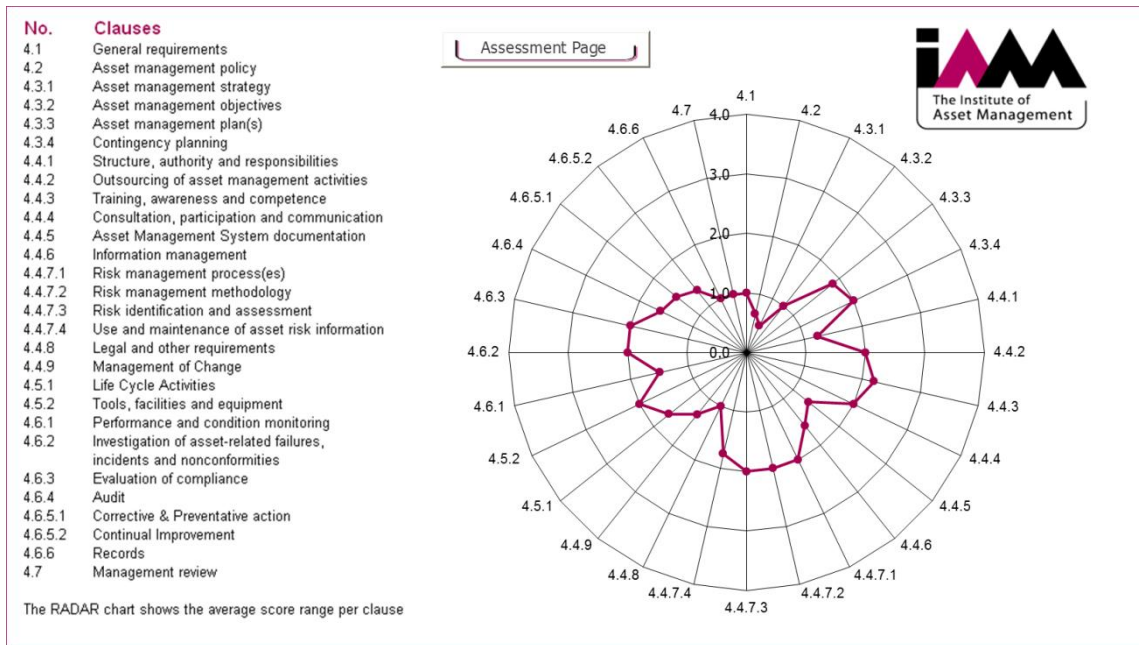


Fuente: el Autor

Diagnóstico: Se encontró que la compañía ha reconocido la necesidad de mantener registros de las revisiones de su gestión, también la necesidad de tener los resultados pertinentes de las revisiones de gestión y ponerlo a disposición de la alta dirección, esto se evidencia con el desarrollo de las evaluaciones y auditorias hechas en años anteriores, pero aún no se ha consolidado. En comparación con el diagnóstico anterior se mantiene estable en el nivel de maduración.

Para una mejor visualización se presentan los resultados en la gráfica de radar (figura 26), en esta se evidencia el comportamiento de cada uno de los 28 requerimientos y comparándolo con la anterior evaluación se ven algunas mejoras.

Figura 24. Grafica Radar con los resultados por requerimientos



Fuente: Desarrollo del Autor en el PAM

4. PROPUESTA

Con base en el diagnóstico de gestión de activos se encontró que en general no se ha tenido una variación en la Evaluación de la Gestión de Activos, se encontró que los campos de la Asociación Nare no han tenido variación significativa en su gestión, esto se debe a que la Asociación Nare dispone de un contrato de Mantenimiento Integral, el cual lleva más de 3 años y su variación en la gestión actual no ha sido significativa. Considerando esta situación es evidente que se requiere desarrollar un plan de acción que permita lograr y/o alcanzar avances en la implementación del Sistema de gestión de activos.

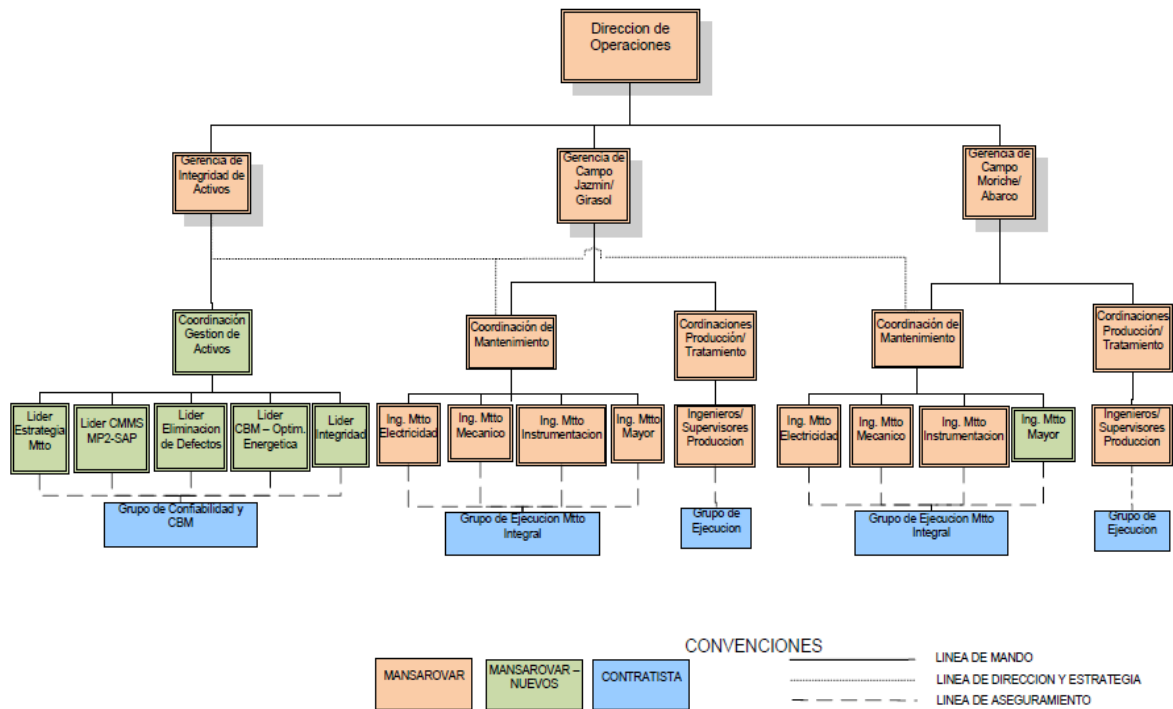
4.1 CAMBIO EN ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE MANTENIMIENTO

Para lograr la implementación del sistema de gestión de activos es necesaria la reestructuración de la organización de mantenimiento a nivel corporativo. La siguiente es una propuesta que se trabajó a lo largo de varios meses con un grupo integrado por las coordinaciones de mantenimiento y un grupo consultor como propuesta para enfocar la organización de mantenimiento a los nuevos lineamientos y así asegurar la implementación efectiva de la gestión de activos, el enfoque está sustentado en designación de responsabilidades respecto a los requisitos del estándar BSI PAS 55:2008.

La propuesta es la creación de la Gerencia de integridad de activos y la Coordinación de gestión de activos con un grupo de Líderes en las diferentes áreas de la ingeniería de confiabilidad, integridad mecánica y administración del ERP. En esta estructura no se cuenta aún con cada miembro y es necesario que la Compañía decida crearla y contratar a cada profesional con las competencias

requeridas para el desempeño de cada función. En la figura 27 se aprecia la propuesta y su relación con las Gerencias de Campo.

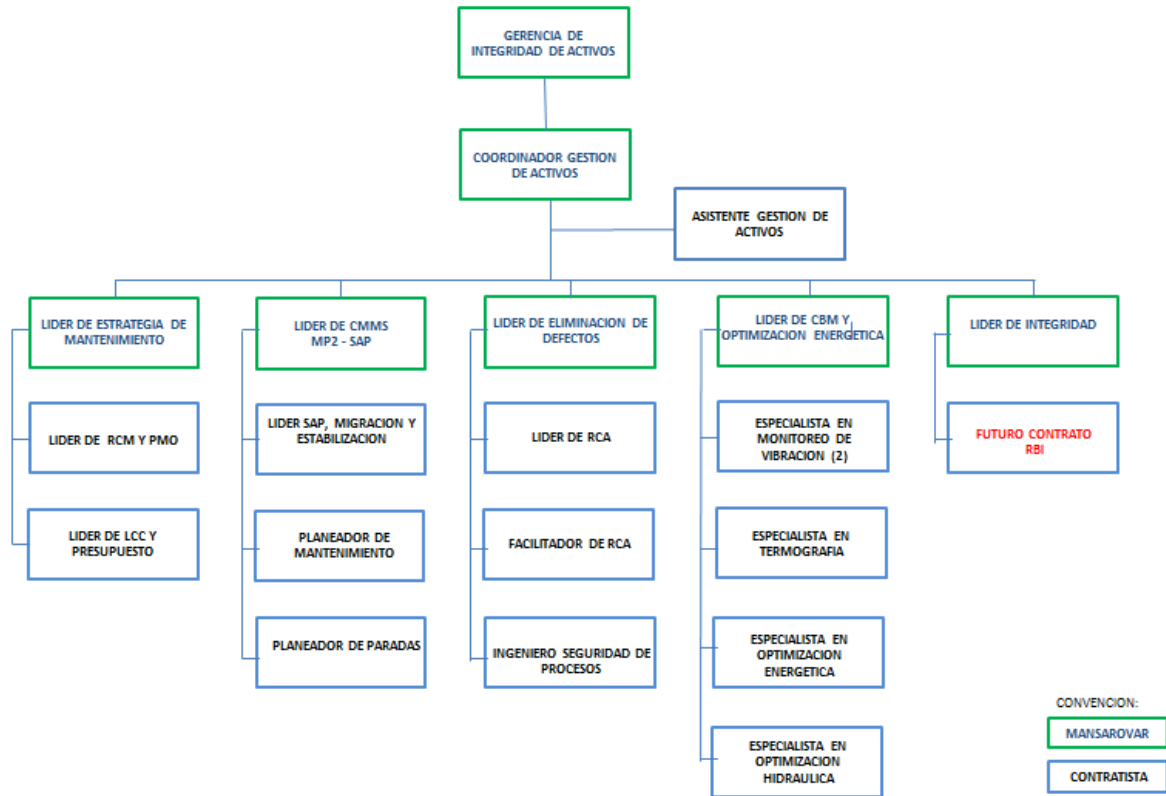
Figura 25. Organigrama propuesto para la organización de mantenimiento



Fuente: Mansarovar Energy

La figura 28 muestra la estructura propuesta y su relación con el grupo de confiabilidad del contrato integral de mantenimiento.

Figura 26. Organigrama Gerencia Integridad de Activos



Fuente: Mansarovar Energy

4.2 RECOMENDACIONES PARA SUPERAR LAS BRECHAS IDENTIFICADAS EN LA GESTIÓN ACTUAL DE MANTENIMIENTO.

Para superar las brechas y/o inconsistencias identificadas en la evaluación se tomará individualmente cada requisito.

4.2.1 Requisitos generales

Este requerimiento corresponde al numeral 4.1 del estándar BSI PAS 55-1: 2008. El Plan Estratégico Organizacional es la base para direccionar y/o dar el Norte a

toda la estructura de implementación que se requiere para un sistema de gestión de activos, aunque su establecimiento no depende de los Departamentos de mantenimiento, es necesario que la Alta Gerencia la defina y en la actualidad cuenta con la materia base para su desarrollo, esta base es la Visión, Misión, Valores corporativos, Políticas del negocio, requerimientos de las partes interesadas (stakeholders, accionistas, Ecopetrol, empleados, proveedores y comunidad), manejo de metas y manejo del riesgo para asegurar todas las fases del Ciclo de Vida del activo, esta declaración debe generar el compromiso de cada persona vinculada a toda la implementación.

4.2.2 Política de gestión de activos

Este requerimiento corresponde al numeral 4.2 del estándar BSI PAS 55-1: 2008. Este requisito depende directamente del Plan Estratégico Organizacional, según la propuesta se considera que la Dirección de Operaciones sea quien la establezca y defina, puesto que es el Director de Operaciones la persona que tiene todo el panorama del negocio y sus activos, quien puede relacionar esta nueva política con las políticas existentes en la Compañía, quien puede generar un compromiso de alto nivel con las Gerencias de campo quienes a su vez influirán en cada uno de sus subalternos, esta Política deberá estar alineada con las regulaciones nacionales que apliquen y es el Director quien garantizará la documentación, implementación y mantenimiento de la misma, al igual que la socialización y comunicación en todos los niveles de la Compañía y las partes interesadas. También ejercerá el control en la revisión periódica de la misma en función de los cambios en el Plan Estratégico Organizacional. Esta Política es la base para el desarrollo de toda la filosofía de Gestión de activos y cualquier falla u olvido en su contexto puede hacer que toda la estrategia de implementación no logre su objetivo, de ahí la importancia y el nivel en la Organización de la persona responsable de establecer esta Política.

4.2.3 Estrategia de gestión de activo

Este requerimiento corresponde al numeral 4.3.1 del estándar BSI PAS 55-1: 2008, y hace parte del Requisito global 4.3 Estrategia, objetivos y planes de gestión. Este requisito debe estar alineado con la Política de gestión de activos según la propuesta se considera que la Gerencia de Integridad de Activos sea quien la establezca y defina, puesto que es el Gerente la persona que tiene claro como direccionar la estrategia para apoyar el Plan estratégico organizacional, el gerente debe establecer como orientar la filosofía de mantenimiento a utilizar, que nivel de formación/capacitación requiere el personal que está directamente e indirectamente relacionado con la implementación del sistema de gestión de activos y como garantizar que el modelo a utilizar cubra el Ciclo de vida del activo, obviamente este se fundamenta en los Objetivos de gestión de activos con los cuales lograra dar el rumbo adecuado. El gerente deberá conseguir que la estrategia de gestión de activos describa “los mecanismos para lograr los requerimientos de PAS 55 a través de actividades del negocio (incluyendo los métodos de jerarquización, optimización, sustentabilidad y manejo del riesgo)”³⁴. Los campos en la actualidad han definido estrategias independientes según sus objetivos propios y la formación del personal está orientada según estas estrategias, por lo tanto la centralización y definición de un solo criterio de estrategia dado por el Gerente será clave en la implementación del sistema.

4.2.4 Objetivos de gestión de activos

Este requerimiento corresponde al numeral 4.3.2 del estándar BSI PAS 55-1: 2008, y hace parte del Requisito global 4.3 Estrategia, objetivos y planes de

³⁴ INSTITUTE OF ASSET MANAGEMENT. Gestión de activos. Parte 2: Especificaciones para la gestión optimizada de activos físicos, PAS 55-2: 2008. [trad.] The Woodhouse partnership limited. [s.l.]: BSI, 2009. p. 6.

gestión. Este requisito es clave para la definición de la Estrategia de gestión de activos según la propuesta se considera que la Gerencia de Integridad de Activos sea quien la establezca y defina, puesto que es el Gerente la persona que conoce el estado actual de la gestión y puede definir cada objetivo para dirigirla en pro del desarrollo de la Política y la Estrategia de gestión de activos. El gerente debe garantizar que con los objetivos puede llegar a la implementación de la estrategia. Estos objetivos deben ser medibles y realistas con la implantación de indicadores bien estructurados, en la actualidad se tienen definidos ciertos indicadores de desempeño que a pesar de ser similares entre los campos existen algunas consideraciones propias que aplica cada campo y por ende los objetivos de mantenimiento están definidos independientemente por cada campo. Unificar estos objetivos de gestión de activos y que a su vez estén alineados con los objetivos corporativos es la tarea del Gerente de Integridad de Activos, al igual que unificar los indicadores de desempeño, en este último se tiene un avance considerando que en el caso de la Asociación Nare se definen indicadores similares entre los campos para el contrato de mantenimiento integral.

4.2.5 Plan o planes de gestión de activos

Este requerimiento corresponde al numeral 4.3.3 del estándar BSI PAS 55-1: 2008, y hace parte del Requisito global 4.3 Estrategia, objetivos y planes de gestión. Este requisito es clave para satisfacer el cumplimiento de los objetivos de gestión de activos según la propuesta se considera que la Coordinación de gestión de activos junto con los líderes que la componen son los responsables de su creación, revisión y/o validación, para garantizar que el trabajo desarrollado por la coordinación se documentará en el software y se programará/cumplirá, se delega responsabilidad en el Administrador del sistema de información. En los campos se tiene un gran avance puesto que en el Software de mantenimiento MP2 se

encuentran las tareas y planes de mantenimiento de la mayoría de los equipos de cada campo, esta información junto con el historial y con el desarrollo de técnicas predictivas de mantenimiento son la materia prima que utilizaría la Coordinación de gestión de activos para la optimización y/o creación de nuevos planes. Es necesario recalcar que en la actualidad la compañía está migrando a un ERP, el seleccionado corresponde al SAP y para el caso de mantenimiento se incluye el modulo PM. Esta herramienta permitirá desde un principio la corrección de varios problemas identificados en los softwares corporativos actuales y facilitará la Gestión del sistema de información. El éxito del cumplimiento de este requisito recae en la Coordinación de gestión de activos y considerando que este grupo tendrá el control y el direccionamiento del grupo de confiabilidad del contratista de mantenimiento se garantiza que tiene las herramientas necesarias para el logro de este en la optimización de los planes de mantenimiento alineado con el ciclo de vida del activo y teniendo en cuenta los costos, el riesgo y el desempeño, no solo con los planes de corto y mediano plazo, sino también con los planes a largo plazo los cuales deben estar alineados con el Plan estratégico organizacional.

4.2.6 Planificación de contingencias

Este requerimiento corresponde al numeral 4.3.4 del estándar BSI PAS 55-1: 2008, y hace parte del Requisito global 4.3 Estrategia, objetivos y planes de gestión. Este requisito es clave para el logro de los Objetivos, la Estrategia y la Política de gestión de activos, según la propuesta se considera que la Coordinación de gestión de activos y las Coordinaciones de campo junto con los líderes que la componen son los responsables su creación, revisión y/o validación ya que Estratégica, Táctica y Operativamente se conseguirá el mejor plan de contingencias para cada activo, para garantizar que el trabajo desarrollado por las coordinaciones se documentará en el software corporativo para la consulta, uso y

cumplimiento se delega responsabilidad en el Administrador del sistema de información. En este ámbito la compañía ha desarrollado múltiples documentos y procedimientos aplicados en su mayoría a riesgos ambientales y en el caso de activos se ha desarrollado algunos procedimientos, además la Compañía tiene grandes avances en el manejo del riesgo, esta información será la base para desarrollar los planes de contingencia de los activos que potencialmente pueden afectar las personas, el ambiente y la operación.

4.2.7 Estructura, autoridad y responsabilidades

Este requerimiento corresponde al numeral 4.4.1 del estándar BSI PAS 55-1: 2008, y hace parte del Requisito global 4.4 Controles y habilitadores para la gestión de activos. Este requerimiento se debe definir claramente cuando se hayan establecido El Plan Estratégico Organizacional, La Política y la Estrategia de Gestión de Activos, puesto que se asegura que existan líderes con autoridad para la toma de decisiones y direccionamiento del sistema al igual que tendrán la responsabilidad de lograr las metas propuestas. Debido a que la gestión de activos actual no está definida, según la propuesta se considera que la Gerencia de Integridad de Activos debe encargarse de definir esta estructura con los roles y responsabilidades, además es la persona con la principal responsabilidad para armar toda la estrategia y así asegurar una implementación eficiente y efectiva. También hay que tener en cuenta que al ser una Gerencia permitiría una interacción directa con las Gerencias de campo y desde luego la receptividad va a ser mutua, considerando que en la actualidad las Gerencias de campo tienen el control de la gestión de mantenimiento con los Coordinadores de mantenimiento los cuales están descentralizados y por ende no existe el lineamiento común para la gestión de mantenimiento. En este requerimiento el reto más importante es la

centralización del direccionamiento de la Gerencia de Integridad de activos frente a las coordinaciones de mantenimiento.

4.2.8 Subcontratación de las actividades de gestión de activos

Este requerimiento corresponde al numeral 4.4.2 del estándar BSI PAS 55-1: 2008, y hace parte del Requisito global 4.4 Controles y habilitadores para la gestión de activos. Para cumplir este requerimiento es necesario que se tenga el control sobre los procesos que se llegasen a tercerizar, en el caso de la Compañía se terceriza el mantenimiento de los activos con la firma del contrato de mantenimiento integral. En este caso se debe asegurar que los planes de gestión de activos sean consistentes con la Política, Estrategia, Objetivos y metas de gestión de activos que tiene la Compañía en pro de asegurar el ciclo de vida de los activos como se estableció por la Compañía. Se considera que Coordinación de Mantenimiento por campo es la responsable de asegurar el cumplimiento de este requerimiento con el control y autoridad que tiene sobre el contratista de mantenimiento integral ya que esta coordinación tiene el contacto directo con el contratista.

4.2.9 Adiestramiento, conciencia y competencia

Este requerimiento corresponde al numeral 4.4.3 del estándar BSI PAS 55-1: 2008, y hace parte del Requisito global 4.4 Controles y habilitadores para la gestión de activos. Este requerimiento es muy importante puesto que si no se garantiza un entrenamiento al personal será muy difícil la implementación del sistema de gestión de activos, se considera que la Coordinación de gestión de activos tiene la responsabilidad mayor ya que el desarrollo de toda la estrategia

para asegurar la implementación del sistema y la mejora en la gestión de mantenimiento está a cargo de este grupo y por ende debe definir claramente que competencias debe crear, mejorar o reforzar para el personal estratégico y el personal operativo, por eso también se considera que el Grupo de Ejecución de mantenimiento (contratista) será clave puesto que es necesario que el contratista desarrolle sus programas de formación en función de las recomendaciones de la coordinación de gestión de activos. Actualmente las coordinaciones de campo han orientado las capacitaciones del personal profesional a temas relacionados con Gestión de activos así que se tiene un buen avance pero en relación al personal contratista este debe desarrollarse particularmente para tener una mejor reacción en el momento de la implementación.

4.2.10 Comunicación, participación y consultas

Este requerimiento corresponde al numeral 4.4.4 del estándar BSI PAS 55-1: 2008, y hace parte del Requisito global 4.4 Controles y habilitadores para la gestión de activos. Este requerimiento permite que exista una participación activa entre las partes interesadas por tal razón se considera que la Gerencia de Integridad de Activos debe ser la responsable de asegurar esta participación ya que debe estar estructurada de forma tal que desde la máxima autoridad hasta el de menos relación en el sistema de gestión de activos pueda expresar sus observaciones y recomendaciones, y a su vez estas puedan ser debatidas en espacios diseñados para ello. El trabajo de la Gerencia es establecer esas reuniones o espacios para socializar estado, avance, recomendaciones, requerimientos propios, entre otros, los cuales son clave para tener una unificación y garantizar que existe una meta definida y que los esfuerzos están orientados al logro de los objetivos en la implementación.

4.2.11 Documentos de sistemas de gestión de activos

Este requerimiento corresponde al numeral 4.4.5 del estándar BSI PAS 55-1: 2008, y hace parte del Requisito global 4.4 Controles y habilitadores para la gestión de activos. Aunque PAS 55 no define los parámetros para el desarrollo de procedimientos o formatos es la compañía quien decide cómo organizarlos en base a otros estándares con los que se encuentre trabajando, en este caso se propone que el área de Gestión de Información es el indicado para dar los lineamientos en el caso de documentos establecidos, ya en otro ámbito como en el caso de la documentación de actividades de mantenimiento se ha evidenciado que cada empresa contratista que ha prestado sus servicios en los campos maneja sus propios estándares por lo tanto se debe establecer que todo documento elaborado para la compañía es propiedad de la compañía y por ende deberá ser elaborado en formatos dados por la compañía.

4.2.12 Gestión de información

Este requerimiento corresponde al numeral 4.4.6 del estándar BSI PAS 55-1: 2008, y hace parte del Requisito global 4.4 Controles y habilitadores para la gestión de activos. La compañía ha implementado un Software corporativo de gestión de información denominado DocManager, también tiene en el momento el software de mantenimiento MP2 y se encuentra en la implementación del ERP SAP, en estos software se espera que la compañía maneje de la mejor forma toda la información que se genere en el desarrollo del sistema de gestión de activos. Se considera que el grupo de Gestión de Activos es el responsable del manejo de estos software y del manejo de la información, existe un inconveniente en cuanto a la consulta de información y en el que debe trabajar el grupo de Gestión de Información es el de asegurar que esta información o estos sistemas pueda ser

utilizados por personal externo que participa en la gestión de activos tales como los proveedores, personal contratista, entre otros.

4.2.13 Procesos de manejo de riesgos

Este requerimiento corresponde al numeral 4.4.7.1 del estándar BSI PAS 55-1: 2008, hace parte del requisito 4.4.7 Manejo del riesgo y del Requisito global 4.4 Controles y habilitadores para la gestión de activos. En cuanto a procesos manejo de riesgos la compañía ha desarrollado evaluaciones de riesgo para las actividades críticas en la operación con el fin de minimizar impactos negativos y obligar a la planeación de actividades. Aunque esto se desarrolla, no existe un procedimiento definido para asegurar individualmente los activos, solo se ha evidenciado la clasificación por criticidad de los equipos, este es un buen avance considerando que ya se tiene una estructuración del proceso. Se considera que la Coordinación de gestión de activos y la coordinación de mantenimiento de campo son los responsables del manejo y elaboración de análisis de riesgo puesto que desarrollaran las estrategias en la planeación y la ejecución de actividades y es ahí donde se presentan múltiples riesgos que deben ser analizados.

4.2.14 Metodología Gestión de Riesgos

Este requerimiento corresponde al numeral 4.4.7.2 del estándar BSI PAS 55-1: 2008, hace parte del requisito 4.4.7 Manejo del riesgo y del Requisito global 4.4 Controles y habilitadores para la gestión de activos. La Compañía ha desarrollado la Matriz de Evaluación de Riesgos cualitativa basada en la probabilidad de falla y en el impacto de cada riesgo potencial, con el fin de disponer de una misma referencia para la evaluación de los riesgos, este es un buen avance

considerando que ya se tiene una estructuración de la metodología. Se considera que la Coordinación de gestión de activos y la coordinación de mantenimiento de campo son los responsables de establecer la o las metodologías de análisis de riesgo puesto que desarrollarán las estrategias en la planeación y la ejecución de actividades, entre esas metodologías se debe tener en cuenta los HAZIDs (Hazard Identification), HAZOPs (Hazard of Operation) y los análisis LOPAs (Layer of Protection Analysis).

4.2.15 Identificación y evaluación del riesgo

Este requerimiento corresponde al numeral 4.4.7.3 del estándar BSI PAS 55-1: 2008, hace parte del requisito 4.4.7 Manejo del riesgo y del Requisito global 4.4 Controles y habilitadores para la gestión de activos. La Matriz de Evaluación de Riesgos cualitativa tiene una estructuración del proceso ya que contempla un paso a paso en su desarrollo. Se considera que la Coordinación de gestión de activos y la coordinación de mantenimiento de campo son los responsables de establecer el paso a paso para asegurar la identificación y evaluación de análisis de riesgos para los activos, además el avance en la matriz existente se convierte en la base para estructurar la de los activos.

4.2.16 Uso y mantenimiento de la información sobre riesgos de los activos

Este requerimiento corresponde al numeral 4.4.7.4 del estándar BSI PAS 55-1: 2008, hace parte del requisito 4.4.7 Manejo del riesgo y del Requisito global 4.4 Controles y habilitadores para la gestión de activos. La información generada en los análisis de riesgo ha sido tomada en cuenta para la corrección de los riesgos y fallas encontrados cuando se especifica en un equipo según su función dentro de

un proceso, estos análisis de riesgos son documentados y generan compromisos para su corrección. Como no está definido un proceso de evaluación del riesgo exclusiva para los activos no está claro que esta información se tenga de referente, por lo tanto se considera que la Coordinación de gestión de activos y la coordinación de mantenimiento de campo son los indicados para estructurar el uso de esta información de tal forma que se pueda asegurar el ciclo de vida de los activos.

4.2.17 Requerimientos legales y otros requerimientos

Este requerimiento corresponde al numeral 4.4.8 del estándar BSI PAS 55-1: 2008, y hace parte del Requisito global 4.4 Controles y habilitadores para la gestión de activos. En el momento en que se establezca el desarrollo del sistema de gestión de activos se comenzarán a evidenciar que requerimientos legales serán necesarios cumplir, en este caso el área Legal tendrá la responsabilidad en el direccionamiento y aseguramiento del sistema. Avances se tienen con las certificaciones en ISO 14000 y OHSAS 18000, los cuales son logros corporativos.

4.2.18 Manejo del cambio

Este requerimiento corresponde al numeral 4.4.9 del estándar BSI PAS 55-1: 2008, y hace parte del Requisito global 4.4 Controles y habilitadores para la gestión de activos. Este desarrollo debe ser integral en la compañía considerando que se debe establecer un único modelo de manejo del cambio, en el caso de gestión de activos se debe garantizar que se cubre el ciclo de vida de los activos tanto desde su concepción hasta su retiro, este desarrollo es clave puesto que requiere la integración de todas la áreas de la Compañía.

4.2.19 Actividades durante el ciclo de vida

Este requerimiento corresponde al numeral 4.5.1 del estándar BSI PAS 55-1: 2008, y hace parte del Requisito global 4.5 Implementación de plan o planes de la gestión de activos. Aunque se tiene un pequeño avance en cuanto a los planes de mantenimiento de los equipos, se considera que la Coordinación de Gestión de Activos, la Coordinación de Mantenimiento de Campo y el Contratista (grupo de ejecución) son los directamente implicados para el desarrollo de las actividades, la Implementación de planes de gestión de activos, el Control operacional de los procesos de gestión de activos, la Creación, adquisición o mejora de los activos, la Utilización de los activos, el Mantenimiento de los activos y la Puesta fuera de servicio y/o desincorporación de los activos. Un resultado favorable se puede lograr al trabajar estos grupos con el direccionamiento de la Coordinación de Gestión de Activos, quienes tienen la responsabilidad del aseguramiento del sistema de gestión, puesto que este grupo tendrá el manejo del personal de confiabilidad de la Compañía y del contratista. La coordinación de gestión de activos tendrá un Coordinador de gestión de activos, un Líder de Estrategia de mantenimiento (este contará con recursos para el desarrollo de RCM, PMO, análisis LCC y el Presupuesto), un Líder de CMMS-SAP (este contará con recursos para la implementación del SAP, tendrá un planeador de mantenimiento líder y un planeador de mantenimiento de paradas) , un Líder de Eliminación de defectos (este contará con recursos para el desarrollo de análisis de causa raíz RCA y seguridad de procesos), un ingeniero CBM (este contará con recursos para el desarrollo de la técnica CMB y la Optimización energética) y un líder de Integridad (este tendrá la responsabilidad de la implementación de sistema de integridad mecánica en la compañía), con esta estructura se considera se podrá desarrollar y asegurar la implementación del sistema de gestión de activos que buscare que la Organización se convierta en una Organización de Excelencia Operacional.

4.2.20 Herramientas, instalaciones y equipo

Este requerimiento corresponde al numeral 4.5.2 del estándar BSI PAS 55-1: 2008, y hace parte del Requisito global 4.5 Implementación de plan o planes de la gestión de activos. La Compañía ha desarrollado una cultura de seguridad en HSE la cual ha direccionado a la organización a mantener un estándar de certificación de sus equipos y en los casos en que se requiere la certificación en la operación de los mismos, en cuanto a instalaciones se tiene lo necesario y básico en algunos casos, se considera que la Coordinación de Gestión de Activos, la Coordinación de Mantenimiento de Campo y el Contratista (grupo de ejecución) deben asegurar las herramientas e instalaciones debido a que ellos están directamente afectados por la disponibilidad o indisponibilidad de los mismos y en esta nueva estructura de gestión de activos, es su contacto directo con la operación y los activos obligan a que estos grupos sean los que de primera mano conocen el estado y los resultados en la ejecución de actividades con los mejores recursos posibles para asegurar el ciclo de vida de los activos.

4.2.21 Monitoreo del desempeño y de la condición

Este requerimiento corresponde al numeral 4.6.1 del estándar BSI PAS 55-1: 2008, y hace parte del Requisito global 4.6 Evaluación y mejora del desempeño. Se considera que la Coordinación de Gestión de Activos es quien debe realizar la medición de desempeño, en este caso se tienen indicadores de desempeño con los que se hace la evaluación mensual de la gestión del contratista de mantenimiento integral, estos indicadores se deben revisar y reformular para poder medir la evolución en la Gestión de activos desde el punto de vista interno (autoevaluación de las coordinaciones) y externo (contratista de mantenimiento). También se considera que la Coordinación de Mantenimiento de Campo es la

responsable de realizar el monitoreo de la condición del sistema de Gestión de activos y de los activos como tal, en este caso con unas rutinas de CBM básicas para la detección temprana de fallas, el monitoreo de la condición se hace en la actualidad con la interventoría del contrato de mantenimiento pero hay que ir más allá y tener más participación en la evaluación de las condiciones encontradas en los activos ya que en algunos casos solo que confía y/o cree que se tiene una cobertura total de los activos. La Gerencia de Integridad de activos será quien de los lineamientos a las Coordinaciones y quien finalmente entregue a la alta gerencia el desempeño real en el sistema de gestión de activos.

4.2.22 Investigación de fallas, incidentes y no conformidades relacionadas a los activos

Este requerimiento corresponde al numeral 4.6.2 del estándar BSI PAS 55-1: 2008, y hace parte del Requisito global 4.6 Evaluación y mejora del desempeño. Se considera que la Coordinación de Gestión de Activos, la Coordinación de Mantenimiento de Campo y el Contratista (grupo de ejecución) deben asegurar las investigaciones de fallas e incidentes puesto que son los responsables de la estrategia, el control y la ejecución de los planes de mantenimiento y cualquier anomalía puede significar deficiencias en los planes o problemas más serios como en la calidad de repuestos, en la actualidad se están desarrollando análisis de falla (RCA) de eventos de falla importantes y que impacten en la operación, es necesario desarrollar procedimientos y vincular la gestión de todo el ciclo de vida de los activos, con lo actual se tiene una base importante pero si no se establece la necesidad de cobertura total no se pasará a un nivel superior, todo esto finalmente está alineado con el cumplimiento de la Política, la Estrategia y los Objetivos de la gestión de activos. Este requerimiento es la base de la optimización y del aseguramiento del sistema de gestión de activos, por tanto se

deben generar procedimientos, planes de acción inmediata, aseguramiento de información e investigación.

4.2.23 Evaluación del cumplimiento

Este requerimiento corresponde al numeral 4.6.3 del estándar BSI PAS 55-1: 2008, y hace parte del Requisito global 4.6 Evaluación y mejora del desempeño. Se considera que la Dirección de Operaciones y la Gerencia de Integridad de Activos son quienes con base a Auditorias y/o estudios van a evaluar la evolución del sistema de gestión de activos hacia el cumplimiento de la Política, la Estrategia y los Objetivos de la gestión de activos. En la actualidad se han desarrollado varias auditorias de gestión de mantenimiento y gestión de activos con los cuales se ha identificado el nivel de desarrollo en la gestión, con la cual la Dirección de Operaciones ha tomado decisiones como la de impulsar la implementación de la Gestión de activos en la Compañía. La Gerencia de integridad de activos debe establecer los periodos para realizar estas evaluaciones y debe fomentar las autoevaluaciones de desempeño y cumplimiento. En la práctica actual cada gerencia de campo solicita y desarrolla individualmente este tipo de evaluaciones, es esta situación la que debe ser estandarizada bajo los lineamientos de la Gerencia de Integridad de activos.

4.2.24 Auditoría

Este requerimiento corresponde al numeral 4.6.4 del estándar BSI PAS 55-1: 2008, y hace parte del Requisito global 4.6 Evaluación y mejora del desempeño. Como se mencionaba en el requerimiento anterior se considera que la Dirección de Operaciones y la Gerencia de Integridad de Activos son quienes con base a

Auditorías y/o estudios van a evaluar la evolución del sistema de gestión de activos hacia el cumplimiento de la Política, la Estrategia y los Objetivos de la gestión de activos. Es claro que si se busca la implementación eficiente y efectiva del sistema de gestión de activos es necesario que se establezca desde un comienzo una programación de acompañamiento, junto con la programación de la realización de Auditorías Internas y Externas, y los Benchmarking para hacer seguimiento a correcciones, ajustes y comparación con operaciones que ya han implementado sistemas de gestión de activos.

4.2.25 Acción preventiva y correctiva

Este requerimiento corresponde al numeral 4.6.5.1 del estándar BSI PAS 55-1: 2008, hace parte del requisito 4.6.5 Acciones de mejora y del Requisito global 4.6 Evaluación y mejora del desempeño. Se considera que la Coordinación de Gestión de Activos y la Coordinación de Mantenimiento de Campo son los responsables de asegurar el análisis y la ejecución de las acciones preventivas y correctivas, esto debido a que deben ser resultado de Análisis de falla, auditorías, Análisis de causa de modos de falla (FMECA) y Análisis de causa raíz (RCA) que se hayan realizado, al ser quienes definen las estrategias y los planes, son quienes evidencian de primera mano si las acciones tomadas fueron acertadas o no, además en algunos casos se debe reformular la estrategia y los planes sin que se pierda el enfoque de la Política, Estrategia y Objetivos de gestión de Activos y sin olvidar asegurar el ciclo de vida de los activos. Este requerimiento debe asegurar las acciones correctivas, las acciones preventivas, el seguimiento para verificación de efectividad de las acciones, análisis de nuevos incidentes generados por las acciones, el monitoreo y comunicación de los resultados, puesto que es necesario se conozca el acierto o desacierto de las decisiones tomadas, en este caso el

grupo de Gestión de la información sería el indicado para garantizar el aseguramiento de los resultados y la documentarlo en el sistema.

4.2.26 Mejoras continuas

Este requerimiento corresponde al numeral 4.6.5.2 del estándar BSI PAS 55-1: 2008, hace parte del requisito 4.6.5 Acciones de mejora y del Requisito global 4.6 Evaluación y mejora del desempeño. Se considera que la Coordinación de Gestión de Activos y la Coordinación de Mantenimiento de Campo tiene las herramientas necesarias para establecer estrategias de mejora continua en función a la esencia de un sistema de Gestión de activos, el cual es el valor agregado que se espera con esta gestión como la optimización en los costos en el ciclo de vida de una activo en particular. En el caso de la estrategia será la Coordinación de gestión de activos quien se encargue de esta mejora continua, en el caso de la mejora continua en la ejecución de las actividades será la Coordinación de mantenimiento de campo. El grupo de Gestión de la información estaría en la obligación de asegurar la integridad de la información generada en todo el sistema, la cual es la base para los estudios requeridos para la implementación de la mejora continua.

4.2.27 Registros

Este requerimiento corresponde al numeral 4.6.5.2 del estándar BSI PAS 55-1: 2008, hace parte del requisito 4.6.5 Acciones de mejora y del Requisito global 4.6 Evaluación y mejora del desempeño. Básicamente este requerimiento es responsabilidad de todos los implicados en el sistema de gestión de activos puesto que se generara mucha información la cual la Compañía con el grupo de Gestión de información deberán buscar la forma de administrar esta información para

apoyar los demás requerimientos que exige el estándar BSI PAS 55, incluyendo los legales. Se tiene un gran avance con el sistema corporativo de manejo de información el cual es la base para este requerimiento.

4.2.28 Revisión de la gerencia

Este requerimiento corresponde al numeral 4.7 del estándar BSI PAS 55-1: 2008. Se considera que la Dirección de Operación y la Gerencia de Integridad de Activos tiene la potestad para evaluar periódicamente el sistema de gestión de activos, validando si la Política sigue siendo adecuada, al igual que la Estrategia y los Objetivos de la Gestión de Activos, ellos deben hacer la retroalimentación a los demás interesados para conocer la evolución en el sistema de gestión y los direccionamientos para asegurar el éxito de la Gestión de activos. Hasta el momento la Dirección de Operaciones ha hecho este trabajo con la realización de auditorías y estudios como los mencionados en este trabajo. Este requerimiento es muy importante porque a nivel gerencial se conocerá si se está cumpliendo o no con el propósito de este sistema de gestión.

5. METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN

Como se mencionó anteriormente, para lograr la implementación del sistema de gestión de activos es necesaria la reestructuración de la organización de mantenimiento a nivel corporativo. Este modelo organizacional (ver Figura 28) se trabajó a lo largo de varios meses con un grupo integrado por las coordinaciones de mantenimiento y un grupo consultor como propuesta para enfocar la organización de mantenimiento a los nuevos lineamientos y así asegurar la implementación efectiva de la gestión de activos, el enfoque está sustentado en designación de responsabilidades respecto a los requisitos del estándar BSI PAS 55:2008.

La nueva estructura organizacional para Mantenimiento fue trabajada y concertada a mediados de 2013, en la actualidad no se ha hecho efectiva la conformación de los cargos y la contratación de los profesionales que conformaran este grupo, aunque se tienen pre-aprobados los perfiles por la compañía y su socio. Los cargos propuestos incluyen:

- El Gerente de Integridad de Activos
- El Coordinador de Gestión de Activos
- El Líder de Estrategias de Mantenimiento
- El Líder de CMMS-SAP
- El Líder de Eliminación de Defectos
- El Líder de CBM y Optimización Energética
- El Líder de Integridad

El propósito de este grupo es el direccionamiento centralizado de la gestión de Mantenimiento para los campos de la compañía, con el enfoque de la metodología propuesta por el BSI PAS 55:2008.

Para lograr esta implementación es necesario que se estructure este grupo lo más pronto posible, porque inmediatamente se quitaría responsabilidad a las coordinaciones de Campo y estas podrán ejercer mejor su trabajo de gestión e interventoría en las actividades de mantenimiento de los equipos. El papel importante del Gerente de Integridad de Activos será garantizar la buena comunicación e interrelación de la Coordinación de Gestión de Activos con las Coordinaciones de Campo, además de ser el líder corporativo en la implementación del sistema de Gestión de Activos de la Compañía. En pocas palabras el éxito de esta implementación está en la conformación de este grupo gestión de activos y la interrelación con los departamentos de mantenimiento tradicionales que están en los campos.

La implementación del sistema de Gestión de Activos además de la conformación del grupo de Gestión de activos se encontrará con el arranque de un nuevo contrato de mantenimiento integral y la implementación del ERP SAP, todo esto se propone sea implementado en varias etapas las cuales estarían enmarcadas en tres (3) periodos de un (1) año, al final de los tres (3) años se espera tener un sistema de Gestión de activos implementado al 100%, con el cual se considera que la madurez alcanzada por el contratista de mantenimiento estará alineada con la Compañía y como resultado de esta interacción, se obtendrá la consolidación del Módulo de mantenimiento SAP-PM en un 100% de funcionalidad y con la cobertura del Ciclo de Vida de la totalidad de los activos.

6. CONCLUSIONES

Se evidencia que la Compañía ha intentado desarrollar implementaciones de estrategias con anterioridad, entre estas la metodología Confiabilidad Operacional, la cual buscó establecerla con los requerimientos asociados a los contratos de mantenimiento integral, pero el resultado no fue 100% exitoso y aún se encuentran inconsistencias. Luego de la Auditoría del año anterior las Coordinaciones de Mantenimiento de los campos han buscado alinear sus enfoques a la Gestión de Activos pero no se tenía un referente o direccionamiento corporativo que lo estableciera.

Las brechas encontradas en la Gestión de Mantenimiento actual frente a los lineamientos del estándar BSI PAS 55:2008 no son imposibles de eliminar, se desarrolla una propuesta que incluye la creación de un grupo de Gestión de activos integrado por La Gerencia de Integridad de Activos (compuesta por un ingeniero Sénior con amplios conocimientos en la materia), La coordinación de gestión de activos tendrá un Coordinador de gestión de activos, un Líder de Estrategia de mantenimiento (este contará con recursos para el desarrollo de RCM, PMO, análisis LCC y el Presupuesto), un Líder de CMMS-SAP (este contará con recursos para la implementación del SAP, tendrá un planeador de mantenimiento líder y un planeador de mantenimiento de paradas) , un Líder de Eliminación de defectos (este contará con recursos para el desarrollo de análisis de causa raíz RCA y seguridad de procesos), un ingeniero CBM (este contará con recursos para el desarrollo de la técnica CMB y la Optimización energética) y un líder de Integridad (este tendrá la responsabilidad de la implementación de sistema de integridad mecánica en la compañía), cada uno de estos cargos tiene funciones explícitas para buscar la implementación del estándar BSI PAS 55:2008, con esta estructura y la definición de Roles y Responsabilidades se designará la

función y alcance que tendrán las Coordinaciones de Campo, la Coordinación de Gestión de Activos y las partes interesadas puesto que se distribuyen e incluye actividades que en la actualidad son responsabilidad de los contratistas y el enfoque actual no genera valor agregado para el desarrollo de la operación en los campos.

La recomendación dada para la implementación del sistema de Gestión de Activos en la Compañía está fundamentada en la creación del Grupo de Gestión de Activos y la reestructuración de los Departamentos de Mantenimiento de la Compañía.

Finalmente se logra evidenciar en el gráfico de Radar que la gestión actual de Mantenimiento frente a los lineamientos de la Gestión de Activos se encuentra en un nivel intermedio que demuestra su interés y capacidad para afrontar un reto al tratar de buscar implementar este sistema en la Organización.

Se debe tener en cuenta que el estándar BSI PAS 55:2008 está próximo a convertirse en una norma internacional (ISO 55000) y esto llevará a las grandes compañías a buscar certificaciones que lo acrediten como líderes en la Gestión de los Activos asegurando la mejora en sus procesos, optimizando los recursos y gastos en función del ciclo de vida de los activos.

BIBLIOGRAFÍA

FLÓREZ RODRÍGUEZ, Eduardo Enrique; LÓPEZ TOBÍAS, Santiago Emilio, Revisión de la Estrategia de Mantenimiento de ABOCOL S.A. bajo la norma PAS 55, UIS, Trabajo de grado, 2011. p. 17.

INSTITUTE OF ASSET MANAGEMENT. Gestión de activos. Parte 1: Especificaciones para la gestión optimizada de activos físicos, PAS 55-1: 2008. [trad.] The Woodhouse partnership limited. [s.l.]: BSI, 2009. p.24.

INSTITUTE OF ASSET MANAGEMENT. Gestión de activos. Parte 2: Directrices para la aplicación de PAS 55-1, PAS 55-2: 2009. [trad.] The Woodhouse partnership limited. [s.l.]: BSI, 2009. p.56.

MORA GUTIÉRREZ, Alberto, Mantenimiento Industrial Efectivo. Coldi, 2012. p. 340.

NTC 1486:2008, Documentación. Presentación de Tesis, Trabajos de Grado y otros Trabajos de Investigación.

NTC 5613:2008, Referencias Bibliográficas. Contenido, Forma y Estructura.

PARRA MÁRQUEZ, Carlos Alberto; CRESPO MÁRQUEZ, Adolfo, Ingeniería de Mantenimiento y Fiabilidad Aplicada en la Gestión de Activos. Ingeman, 2012. p. 260.

QUINTERO BUENO, Alfonso de Jesús, Modelo para Implementar y Auditar un Sistema de Gestión de Activos, UIS, Trabajo de grado, 2011. p. 19.

The Woodhouse Partnership Ltd, 19 Prince Henry House, Kingsclere Business Park, Kingsclere, UK, disponible de Internet: <http://pas55.net/spanish/whatis.asp>