



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Propuesta de un plan de trabajo para minimizar las brechas identificadas de la gestión de activos físicos de una refinería de petróleo del departamento de Piura”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Br. Jean Francisco Corimaya Chávez (ORCID: 0000-0002-0592-5665)

Br. Jonah Eswar Valdiviezo Mogollón (ORCID: 0000-0002-3271-6930)

ASESOR:

MSc. Ana María Guerrero Millones (ORCID: 0000-0001-7668-6684)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

PIURA – PERÚ

2019

Dedicatoria

Dedicamos la presente investigación a nuestras familias, por ser inspiración y darnos la fortaleza para continuar en este proceso para alcanzar uno de nuestros deseos anhelados, por la comprensión brindada durante nuestra ausencia para el logro de nuestras metas y en especial por el apoyo incondicional ofrecido en todo momento.

Agradecimiento

En primer lugar, agradecemos a Dios por permitirnos alcanzar este objetivo importante para nuestra vida personal y profesional.

A nuestros padres, por inculcarnos que, el esfuerzo y la dedicación son factores importantes para alcanzar las metas.

A los Ing. Carlos Sandoval, Ing. Fredy Alvarado e Ing. Félix Torres por su amplia experiencia plasmada en el asesoramiento para el desarrollo de la presente investigación. Asimismo, a la plana profesional de las Jefaturas de la Refinería en estudio, por su predisposición a brindar su apoyo a la presente.

Finalmente, a nuestros asesores MSc. Ana María Guerrero y Dra. Juanita Morales; y al Mg. Mario Seminario por su invaluable apoyo en la metodología de la investigación y soporte de la realización de este proyecto.

Página del jurado

Página del jurado

Declaratoria de autenticidad

Nosotros: Jean Francisco Corimaya Chávez con DNI N° 72150450 y Jonah Eswar Valdiviezo Mogollón con DNI N° 43259256, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico de Ingeniería Industrial, declaramos bajo juramento las siguientes afirmaciones.

Que todos los datos e información que se presentan en la presente tesis son auténticos y veraces, no obstante, aclaramos que por motivos de confidencialidad de la información el nombre de la empresa se ha omitido con el fin de preservar el anonimato de dicha organización; sin embargo, recalcamos la veracidad de los datos e información.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual, nos sometemos a lo dispuesto ante las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Piura, 07 de diciembre del 2019.



Jean Francisco Corimaya Chávez

DNI N° 72150450



Jonah Eswar Valdiviezo Mogollón

DNI N° 43259256

Índice

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	vi
Índice	vii
Índice de Figuras	viii
Índice de Tablas	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I INTRODUCCIÓN	1
II MÉTODO	11
2.1 Diseño de la Investigación.....	11
2.2 Variables y Operacionalización.....	11
2.3 Población y Muestra	14
2.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad	14
2.5 Procedimiento	15
2.6 Métodos de Análisis de Datos	16
2.7 Aspectos Éticos	16
III RESULTADOS	17
IV DISCUSIÓN	22
V CONCLUSIONES	27
VI RECOMENDACIONES	28
REFERENCIAS	29
ANEXOS	33
Anexo 01 – Matriz de consistencia.....	33
Anexo 02 - Instrumentos de recolección de datos	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 03 – Validación de los instrumentos de recolección de datos .	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 04 – Estadísticos y resultados	90
Anexo 05 – Propuesta plan de trabajo. (Objetivo Específico 4)	131

Anexo 06 – Presupuesto de investigación	194
Anexo 07 – Acta de aprobación de originalidad de tesis	196
Anexo 08 – Captura de pantalla de software TURNITIN	197
Anexo 09 – Autorización de publicación de tesis en el repositorio institucional UCV....	198
Anexo 10 – Autorización de versión final del trabajo de investigación.....	200

Índice de Figuras

Figura 01 Variables de la Investigación.....	13
Figura 02 Modelo de evaluación de Gestión de Activos físicos.....	15

Índice de Tablas

Tabla 01 Matriz de Operacionalización de la variable.....	13
Tabla 02 Validación de expertos.....	15
Tabla 03 Nivel de cumplimiento por elemento de la norma ISO 55001.....	20
Tabla 04 Resumen Plan de Trabajo SGA.....	21

RESUMEN

La presente investigación se localiza en una Refinería de petróleo en la ciudad de Piura, la cual atraviesa un proceso de modernización incrementando sus unidades de proceso en 300%. Este significativo avance abre una problemática sobre la eficiencia de su actual gestión de activos físicos, el desconocimiento de las brechas de su gestión y la latente necesidad de contar con un sistema de gestión eficiente que permita gestionar los activos físicos en el nuevo y complejo contexto operacional.

En este sentido, la presente investigación, de tipo no experimental y con un alcance descriptivo – propositivo, analizó el estado de resultados operativos de la Refinería mediante el uso de una ficha de registro, seguido de una evaluación para determinar el nivel de cumplimiento, nivel de madurez y brechas existentes; para lo cual, se desarrolló un modelo metodológico de evaluación basado en los requisitos de la norma ISO 55001, caracterizado por evaluar dos aspectos fundamentales que son la formalidad y la aplicación. Asimismo, para la aplicación de dicha metodología, se utilizó un cuestionario de preguntas a una muestra probabilística de 194 personas de una población de 388 personas.

El resultado de dicha evaluación, determino un nivel de cumplimiento de 37%, correspondiente a un nivel de madurez “Segmentado” con una brecha existente de 43%. Esto indica que la organización tiene un conocimiento básico en la norma ISO 55001 y no tiene claro qué elementos posee y cuáles debe implementar.

En función al análisis de los resultados, se elaboró el Plan de Trabajo SGA, basado en el ciclo de la mejora continua, estructurado en 05 componentes y 25 actividades con una serie de tareas específicas basadas en normas, estándares, metodologías y buenas prácticas de clase mundial; necesitando 31 meses para su implementación y una inversión estimada de S/. 20.5 millones de soles.

Palabras claves: Gestión de activos, brechas existentes, nivel de cumplimiento, nivel de madurez, plan de trabajo.

ABSTRACT

The present research is located in an oil refinery in Piura city, which goes through a modernization process increasing its process locations by 300%. This significant advance opens a problem about the efficiency of its present physical asset management, the lack of knowledge of its management gaps and the latent need to have an efficient management system that allows managing physical assets in the new and complex operational context.

In this sense, the present investigation, a non-experimental type and with a descriptive - proactive scope, analyzed the status of the operating results of the Refinery through the use of a registration form, followed by an evaluation to determine the compliance level, maturity level and existing gaps; for which, a methodological evaluation model was developed based on the requirements of ISO 55001, characterized by evaluating two fundamental aspects that are formality and application. Also, for the application of this methodology, a questionnaire of questions was used to a probability sample of 194 people from a population of 388 people.

The result of this evaluation, determined a 37% compliance level, corresponding to a “Segmented” maturity level with an existing gap of 43%. This indicates that the organization has a basic knowledge in ISO 55001 and it is not clear what elements it has and which it must implement.

Based on the analysis of the results, the “SGA Work Plan” was developed, based on the cycle of continuous improvement, structured in 05 components and 25 activities with a series of specific tasks based on standards, methodologies and good world class practices; 31 months for its implementation needed and an estimated investment of S / . 20.5 million soles.

Keywords: Asset Management, standard ISO 55001, existing gaps, maturity level, work plan.

I INTRODUCCIÓN

En un contexto global, dentro del sector económico y energético la industria del petróleo, ha sido considerada como la más preponderante de la última década, tal es así que Osinergmin reportó en el año 2014 que las empresas del sector registraron en su conjunto una producción de 88.7 millones de barriles por día, y por otro lado el consumo de hidrocarburos ascendió a 92.1 millones de barriles por día (Osinergmin, 2015). Asimismo, en Estados Unidos el uso de los derivados del petróleo alcanza el 93% en el sector transporte y el 40% en las industrias, según un informe de la Asociación de la Industria Hidrocarburífera del Ecuador AIHE (AIHE 2012).

La OLADE. (OLADE, Fabio García y Pablo Garcés, 2013) manifestó que, en Latinoamérica, se destina en promedio 6.8 Mbep/día de crudo de petróleo para la producción de derivados de petróleo, siendo la producción total de crudo equivalente a 10.4 Mbep/día.

Sin embargo, durante el periodo nombrado como “la revolución del petróleo no convencional”, iniciada en Estados Unidos, el sector oil&gas sufrió cambios dramáticos, los cuales conllevaron a un descenso en el precio del crudo de petróleo; y en adición, las acciones adoptadas por la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) para frenar dicha revolución; han desencadenado que el sector petrolero caiga en recesión. Tal es así que, las empresas a nivel mundial están obligadas a optimizar y buscar estrategias más productivas, debido a la reducción en los costos de producción del petróleo. En síntesis, el sector oil&gas es al presente más competitivo, incidiendo en toda la cadena productiva, incluyendo la etapa de refinación (Santabárbara, 2017).

El escenario actual en América Latina, muestra que los procesos de gestión de mantenimiento no tienen una sinergia con las estrategias empresariales; en consecuencia, se generan desviaciones operativas que causan ineficiencia en las organizaciones. En el año 2014, a partir de la publicación del estándar ISO 55000, la gestión de activos se ha consolidado como un sistema en crecimiento, aplicable a diversos sectores industriales, y su efectividad la mantiene en constante desarrollo. Sin embargo, la industria de Oil&Gas no ha considerado a la Gestión de Activos como un factor clave en sus operaciones estratégicas. (Amendola, Artacho y Depool, 2017).

Los exigentes cambios normativos ambientales, han intensificado los factores descritos anteriormente; prueba de ello, desde el año 2010 en Perú, el contenido de azufre en los combustibles líquidos ha sido regulado con la Ley 28694, D.S. 061-2009 EM y R.M. 139-2012-EM-DM. Actualmente, el 71% de regiones de Perú, deben consumir combustibles con menos de 50 partes por millón de azufre, tal como la indica la normativa legal. Ante esa situación, la empresa en estudio viene ejecutando un proyecto de modernización de sus unidades de proceso en su Refinería (en adelante unidad de negocio), la cual busca producir combustibles de menor impacto con el medio ambiente, reducir los problemas de salud asociados a la emisión de partículas provenientes de combustibles y elevar la rentabilidad.

Considerando que su nueva unidad de negocio contará con nueve unidades de proceso en comparación con las tres unidades actuales, el salto tecnológico es considerable en aspectos de nivel de tecnología, complejidad del proceso, número de activos físicos, riesgos asociados, operación y mantenimiento de las unidades de proceso. A esta situación, se suma el último diagnóstico de su Gestión de Mantenimiento, el cual mostró debilidades en distintas áreas y procesos de su gestión, como: la operación del ERP al 12% de su capacidad, la inexistencia de un sistema de manejo de la información, equipos y herramientas parcialmente en deterioro, con más de 20 años de antigüedad, índice elevado de acciones correctivas con más del 70% de órdenes de trabajo, sistema de retroalimentación no estandarizado de información e insuficiente profesional técnico con experiencia; llegando a la conclusión de que su actual gestión se encuentra en un nivel “consciente del cuidado de activos”, que representa el 45% del rango de valor máximo establecido por la metodología MES, utilizada por la empresa en el diagnóstico antes mencionado; y por ende dicha Gestión no tendría la capacidad de gestionar el mantenimiento de la Nueva Unidad de negocio.

Frente a las deficiencias mencionadas, la empresa se propuso implementar un sistema de gestión de activos físicos para su nueva planta, con la finalidad de cumplir con sus objetivos organizacionales, asegurar la disponibilidad de su nueva planta y operar de manera sostenible y rentable. Sin embargo, aunque la empresa gestiona inherentemente sus activos; desconoce en qué nivel de madurez se encuentra respecto a lo que necesita aplicar para contar con un Sistema de Gestión de Activos; por ende, no tiene identificadas cuáles son sus brechas existentes de su gestión de activos. Esta problemática, imposibilita el establecer actividades que permiten minimizar las brechas de su gestión de activos físicos, y mucho menos implementar un sistema de gestión de activos físicos; situación que provocaría errores

en la toma de decisiones sobre el futuro modelo de Gestión, repetición de trabajos, vacíos en la gestión o implementación de herramientas inadecuadas a la realidad de la Gestión Operativa de la Unidad de Negocio, elevando los costos en dicha implementación.

La Gestión de Activos se viene desarrollando con mayor enfoque a los activos físicos desde inicios del milenio, tal es así que en el año 2004 se publicó el estándar PAS-55 por el Instituto Gestión de Activos (IAM), como parte del desarrollo de mejoras en los sistemas de gestión que aseguraran el óptimo retorno de la inversión en sus activos físicos. Este desarrollo, ha permitido que se realicen diversos trabajos de investigación respecto al tema con el propósito de contribuir al desarrollo práctico y teórico de la Gestión de Activos, como los citados a continuación (CESGIR 2015):

(Pacovilca Arhuata 2016), en su tesis profesional, planteó que para optimizar las operaciones del mantenimiento en la unidad minera Anabí S.A.C. se desarrolle un modelo estratégico de gestión integral de activos, logrando que la empresa en estudio obtenga un conocimiento sobre las metodologías de gestión de activos modernas, tales como la British Standard PAS 55, la norma ISO 14224 y la norma ISO 55000. Del mismo modo concluye que, los indicadores de confiabilidad y disponibilidad resultaron en 82,2% y 92,4% respectivamente, encontrándose dentro de los límites permisibles. Además, pudo influir en el incremento de la cultura preventiva de la organización y el número de Ordenes de Trabajo (OT) por mantenimientos preventivos, alcanzando un valor de 51% del total de órdenes, sobrepasando al número de OT's registradas para mantenimientos correctivos. En tal sentido, en el diagnóstico, el autor identificó un indicador negativo, como consecuencia de una mala ejecución de mantenimiento reactivo, cuyo valor fue del 74,0%. Por otro lado, en el año 2014 el costo total por mantenimiento se redujo a 32,2% respecto a los costos del año 2013. Por último, también afirmó que las horas hombre asociadas a la ejecución del mantenimiento correctivo se redujo en 48,1% en comparación con el año 2013.

(Borda 2014) en su investigación, presentó un marco y una metodología para la planificación del mantenimiento mediante un análisis de riesgos, con el propósito de disminuir los costos por mantenimiento y optimizar la disponibilidad en una red de distribución de energía eléctrica. Principalmente, determinó la confiabilidad, la probabilidad de falla y el índice de importancia de los elementos de las líneas eléctricas de los alimentadores del sistema eléctrico SEAL en 10.5, 13.2 y 22.9 KV, a partir del análisis estadístico de las fallas

registradas desde el 2010, para posteriormente elaborar y poner en marcha un plan de mantenimiento que disminuya las fallas de los elementos del sistema, reduciendo interrupciones que generen costos económicos y sociales elevados para la organización. Además, implementó la metodología RCM e identificó el impacto de las fallas para cada uno de los elementos del sistema, enfatizando el uso del mantenimiento correctivo únicamente para los elementos cuyas fallas no impactan significativamente al sistema de distribución. Por último, finalizo afirmando que para poseer un mantenimiento eficaz que disminuya los tiempos de interrupción y principalmente los costos asociados, son preponderantes la planificación, el monitoreo y la distribución adecuada del talento humano, por lo tanto, una adecuada gestión de activos puede optimizar las ganancias para la organización.

(Ríos Fernández, 2003), en su tesis, propuso desarrollar un procedimiento de implementación de una metodología basada en el desarrollo y utilización de indicadores de desempeño adecuadamente seleccionados, para la mejora continua en los procesos de Operaciones y Mantenimiento y su incidencia en los estados de resultado de Refinería Conchán. Como conclusión general, el autor aseguró que, para implementar un sistema adecuado de indicadores, fue necesario diagnosticar la situación actual de la Gestión de indicadores de la refinería en estudio.

(Rojas Robles, 2015) en su tesis, analiza la gestión de activos de grúas pórtico, activo crítico y de mayor importancia en los terminales portuarios y en la empresa donde se desarrolló la investigación. La autora menciona que su problema radica en los altos costos de breakdown (Paralizaciones) y el inventario de repuestos, factores que según su análisis reducen la productividad y por ende generan pérdidas a la empresa, demoras en sus procesos y altos gastos de operación. La autora citada, plantea como objetivo principal aumentar la vida útil de los activos en evaluación, para lo que propone implementar un sistema de gestión de activos, asimismo, durante su evaluación, se apoya en la estructura del estándar PAS 55:2008 y despliega los requisitos de la misma. Finalmente, se concluye la investigación analizando la viabilidad de la propuesta, teniendo como resultado una mejora en la rentabilidad de S/ 696,000.00 soles, con un VAN de S/ 844,743.08 soles a un plazo de 5 años, tasa de 15% y un TIR de 85%, resultados que justifican la viabilidad de la propuesta.

(Etchegno, 2017), en su tesis de Magister, implementó un modelo de Mantenimiento Industrial bajo una plataforma que permita alcanzar los objetivos de la organización a través de aplicación de metodologías de Gerenciamiento de Activos Físicos. El autor identificó que la reducción de costos, es una estrategia común que genera únicamente resultados a corto plazo; pero que, a mediano y largo plazo, podría convertirse en un incremento significativo, y como consecuencia podría llevar a la empresa hacia su inexistencia. En tal sentido, considera que la ideología de mantenimiento más eficiente para gestionar los activos productivos y generar valor para la compañía es la Confiabilidad Operativa. Finalmente, asevera que “El Gerenciamiento Integral de Activos Físicos” refleja el futuro de la actividad industrial, basado en la Confiabilidad y la Ingeniería de Mantenimiento, dejando al pasado Mantenimiento Industrial en un nivel de soporte de conocimiento (know how), el cual pueda ser aportado al impulso de nuevos negocios, instalaciones, equipamiento y el cumplimiento de normativas Medioambientales, Calidad y Seguridad, exigiendo un extenso trabajo en equipo con los distintos niveles de la organización, para reducir errores que habitualmente se generan por la intervención individual de los diferentes departamentos en la toma de decisiones; generando por último, índices efectivos en la gestión de Clase Mundial.

(Corvalán, 2016) en su tesis, planteó un plan operativo bajo el marco de trabajo que exige la norma ISO 55000, con el objetivo de alcanzar una eficiente gestión de activos. Del mismo modo, consideró que se debe delinear los procesos más significativos de la organización, alinear los objetivos de la organización con los objetivos de la gestión de activos e implementar indicadores de gestión para medir el nivel de cumplimiento de todas las partes involucradas en el sistema. Finalmente, el autor determinó que, un plan operativo bajo el marco de la norma ISO 55000, es la única forma de mejorar el sistema productivo de la organización.

(Orellana Quijaite y Pariona Espino 2017) en su tesis, propusieron determinar el impacto en los eventos negativos relacionados a las operaciones en el ducto principal de una empresa productora de Gas Natural Licuado, por la aplicación de un modelo de gestión de activos físicos, basado en investigaciones teóricas y el estándar PAS 55. Los autores concluyeron que, un modelo de Gestión de activos físicos reduce los eventos negativos relaciones a las operaciones de la empresa, con un resultado de 2.6 incidentes con el modelo implementado, en comparación con los 8 incidentes registrados sin la implementación de la Gestión de Activos.

(Jaén Barroso, 2014) en su tesis, plantea la creación de una herramienta que facilite la evaluación de un Sistema de Gestión de Activos, basándose en la norma ISO 55000, además hace hincapié en la necesidad de que el desarrollo de la herramienta sea consistente en el tiempo. Como resultado final, el autor citado, desarrollo un instrumento de medición mediante un cuestionario capaz de evaluar los requerimientos de la norma en la que se basa su estudio; asimismo, explica la practicidad de la herramienta capaz de mostrar los resultados en gráficas, que facilitarían la toma de decisiones para cerrar las brechas identificadas. Además, en las pruebas realizadas al instrumento desarrollado por el autor, determinó que, las deficiencias en la empresa evaluada están relacionadas a los primeros requisitos de la norma, referidos a los objetivos, planes estratégicos, contexto del Sistema de Gestión, determinación de responsables, entre otras.

(Campos Zúñiga, 2014) en su tesis propone un modelo de Gestión de Activos para el área de tecnologías de la información de la empresa donde desarrolló la investigación, tomando en cuenta los requerimientos dispuestos en la norma ISO 55000. Su investigación se desarrolla desde la identificación de los elementos que conforman a la Gestión de Activos, luego de ello establece las condiciones mínimas para la implementación del sistema, así como la identificación de factores que colaboren en la implementación en base a visitas a empresas del exterior y por último analiza propuestas de modelos del mercado. El autor concluye su investigación, proponiendo el uso de un software que facilita el mantenimiento del modelo, denominado ARCHIBUS, del cual menciona diversos beneficios, entre ellos que es amigable con la filosofía SIX SIGMA para el control de la calidad, así como sus capacidades para relacionar los costos con las variaciones del proceso. Por último, el autor plantea un modelo basado en la mejora continua o ciclo de Deming, tomando en cuenta los requerimientos de la norma ISO 55000 y los factores facilitadores brindados por los profesionales expertos de la materia que fueron entrevistados.

Es evidente que la teoría relacionada a la presente investigación está enmarcada dentro de los conceptos relacionados a la Gestión de Activos, que según la International Copper Association (ICA), representa un cambio de cultura organizacional en el planeamiento estratégico de las empresas, agregando una visión enfocada en los activos y su capacidad de generar valor para la organización (International Copper Association 2015).

Sin embargo, antes de poder comprender la teoría de la Gestión de Activos, es necesario definir el concepto de “activo”, que la ISO 55001, define como: “ítem, objeto o entidad que tiene valor real o potencial para una organización” (UNE-ISO 55000, 2015). Según la PAS 55, los activos se pueden clasificar en cinco tipos: activos humanos, de información, intangibles, financieros y activos físicos (The Institute of Asset Management 2008); por ello, es preciso aclarar que en la presente investigación se abarca los conceptos relacionados a los activos físicos; es decir, la maquinaria o equipos que conforman una planta de procesos como la Refinería de Petróleo que es base del objeto de estudio de la presente investigación. Un mayor alcance de la teoría mencionada se muestra en el Anexo 05.

Partiendo del concepto de activo; la PAS 55 define a la Gestión de Activos como: “Las actividades sistemáticas, prácticas y coordinadas, por medio de las cuales una empresa gestiona de manera óptima y sosteniblemente sus activos y sistemas de activos, riesgos y gastos durante su ciclo de vida y el desempeño asociado, con el fin de establecer un plan estratégico organizacional” (The Institute of Asset Management 2008).

La definición de la norma PAS 55 está enfocada en los activos físicos, con el propósito de controlar, medir y dirigir todo el ciclo de vida de los activos físicos. A partir de esta afirmación, el estándar menciona que para toda organización que depende de la función y valor de sus activos físicos, es vital contar con un Sistema de Gestión de Activos, terminología, que la PAS 55 considera que está conformado por la estrategia, los objetivos, la política, los planes, los procesos, las actividades de control y estructuras organizacionales requeridas para su desarrollo y continuidad. Según la ICA, el sistema de gestión de activos es un conjunto de procesos, que diversos autores han creído conveniente modelar, agrupar o estructurar en diferentes formas, cada una en función al contexto de la organización sobre la que se desea implementar. Estos modelos obedecen a la necesidad de alcanzar la excelencia operacional, sin embargo en un ambiente caótico y fuera de control, este propósito no sería posible (Campbell, Jardine y McGlynn 2011).

Según Campbell, existen 4 elementos o niveles para alcanzar la excelencia en la gestión de activos físicos: el liderazgo, el control, la mejora continua y los saltos cuánticos, cada uno de los elementos encierra una serie de procesos que permiten soportar el salto al siguiente nivel, son justamente estos procesos, a los que la norma hace referencia en la definición de Gestión de Activos. El liderazgo está enfocado en establecer la estrategia de la gestión donde

se incluirán los objetivos y políticas, así como los compromisos con los objetivos organizacionales; una vez establecidos estos procesos, el siguiente nivel de control es el más amplio de todos, considera las tácticas, la gestión de los datos, la planificación y programación, la gestión de los materiales y por último la medición mediante indicadores. Para cuando la organización haya implementado el nivel dos, podrá saltar al siguiente nivel, el cual está enfocado en la mejora continua, a través de la aplicación de conceptos como la confiabilidad, el mantenimiento autónomo, la integridad mecánica, el costo del ciclo de vida y hasta el análisis RAM. Finalmente, el último nivel es la continuidad en la excelencia, esto involucra estudios de rediseño en los procesos y el continuo control de los resultados orientados a la máxima productividad de los activos (Campbell, Jardine y McGlynn 2011).

El plan estratégico del Sistema de Gestión de Activos requiere de técnicas, metodologías y filosofías que permiten ejecutar las actividades contenidas en el plan y así dar cumplimiento a los objetivos del mismo; uno de los conceptos más resaltantes de las principales metodologías que soportan el plan estratégico de un sistema de Gestión de Activos es la Gestión de Riesgos, que a la fecha, ha sido incluida en las matrices de decisión de la gran mayoría de metodologías, normas y estándares actuales; tomando así, decisiones basadas en el riesgo. En la RP API 581, se considera a la Gestión de Riesgos como el conjunto de actividades coordinadas dirigidas al control y dirección de una organización respecto a los riesgos asociados a sus procesos; la gestión de riesgos suele incluir la mitigación, evaluación, control, aceptación y conocimientos de los riesgos de los procesos que lleva a cabo dicha organización (American Petroleum Institute, 2016).

En sintonía a la gestión de riesgos, se encuentra la Integridad Mecánica, la cual (Medina, 2018) define como “la filosofía de trabajo que tiene la finalidad de garantizar que los equipos de procesos, estructurales, eléctricos, de instrumentación y control, de seguridad, entre otros; sean diseñados, procurados, fabricados, contruidos, instalados, operados, inspeccionados, mantenidos, y/o reemplazados oportunamente para evitar fallas, accidentes o potenciales riesgos que puedan afectar a las personas, instalaciones y al ambiente. Un sistema de Integridad Mecánica bien definido debe asegurar la continuidad del proceso, la reducción de los impactos por fallas operacionales, los peligros y accidentes.”

La Inspección basada en el riesgo RBI es otra metodología, cubierta y estandarizada en la práctica recomendada (RP) - API 581 - RISK-BASKED INSPECTION METHODOLOGY,

donde se la define como el proceso de evaluar y gestionar los riesgos que se centran en la pérdida de contención de equipos presurizados en las instalaciones de procesamiento, debido a los mecanismos de daños. Los riesgos son gestionados principalmente a través de la inspección del equipo (American Petroleum Institute, 2016).

Otra de las herramientas de la gestión de activos es el Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad RCM (Reability Centered Maintenance), cuyos inicios se dieron a conocer con la industria aeronáutica comercial, tras registrarse un alto índice de accidentes entre las décadas de los 60's y 70's. Su finalidad fue maximizar la Confiabilidad de los activos físicos críticos de las aeronaves comerciales. Según (SAE JA 1012, 2002) “el RCM es una metodología específica, la cual se usa para identificar una serie de políticas, las cuales deben ser implementadas para el control y manejos de los posibles modos de falla que pueden causar una falla funcional de cualquier activo físico en un contexto operacional dado”.

Y finalmente una herramienta reciente, es la Confiabilidad Humana, que R2M define como, “la probabilidad de que una persona realice eficientemente una determinada actividad de un proceso, durante un periodo de tiempo específico (si el tiempo es un factor limitante) sin efectuar otra actividad fuera de lo normal que pueda degradar el sistema”. También la define como, la rama de la Ingeniería de Confiabilidad que permite identificar los efectos que las desviaciones de la acción humana, desde el punto de vista de seguridad, calidad, efectividad y eficiencia, tienen sobre los procesos productivos; con la finalidad de identificar las causas principales que las originan y establecer las acciones que las eliminen o mitiguen sus impactos (R2M 2013a).

Todos los conceptos desarrollados en función a la gestión de activos, han sido estudiados por la Organización de Estándares Internacionales (ISO), la cual en el año 2014 publicó la familia de normas ISO 55000, donde la ISO 55000 facilita los lineamientos generales para la gestión de activos y sistemas de gestión de activos. La ISO 55001, especifica los requisitos para establecer, implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión de activos. Por último, la ISO 55002, brinda los lineamientos para la implementación de un “sistema de gestión de activos”, en concordancia con los requerimientos de la Norma ISO 55001. Esta Norma Internacional contiene el texto explicativo necesario para clarificar los requisitos especificados en la Norma ISO 55001 y proporciona ejemplos para apoyar la implementación. (UNE-ISO 55000, 2015)

En función a la problemática y la teoría relacionada, se planteó la siguiente interrogante: ¿qué actividades pueden minimizar las brechas de la gestión de activos de una refinería de petróleo?

Por ello, es preciso mencionar que el incremento en unidades de proceso de la refinería en estudio será de 300%, y en unidades auxiliares mayor a 400%; esta afirmación justifica la necesidad de conocer la situación actual del nivel de madurez de su gestión de activos, y poder plantear un plan de trabajo que elimine las brechas existentes para llegar a un nivel de excelencia operacional, siendo este nivel indispensable para operar con eficiencia la nueva planta. Además, existe evidencia de las ventajas de los sistemas de gestión de activos, tal es así, que R2M en su libro “CONFIABILIDAD INTEGRAL” (R2M 2013a), presenta los resultados de la excelencia operacional basados en la Gestión de Activos de la compañía Petróleos de Venezuela S.A. (PDVSA), afirmando que la producción aumentó en 12%, se redujo los costos de mantenimiento en 25%, aumentó la disponibilidad y confiabilidad en 15%, redujo las paradas imprevistas en 55% entre otros resultados. Finalmente, la norma ISO 55000 menciona beneficios como la mejora del desempeño financiero, riesgo gestionado, mejora de la sostenibilidad organizacional, mejora en la eficacia y eficiencia, decisiones de inversión en activos basadas en información y mejoras en resultados y servicios (UNE-ISO 55000, 2015).

A partir del análisis de la problemática, se estableció el objetivo general “proponer un plan de trabajo para minimizar las brechas identificadas de la gestión de activos físicos de una refinería de petróleo”. A su vez, este objetivo se disgregó en cuatro objetivos específicos que son: analizar los resultados operativos para conocer la situación actual de la refinería de petróleo en los periodos 2018 – 2019, elaborar la metodología de evaluación de la Gestión de Activos en base a los requerimientos de la norma ISO 55001 para la recolección y análisis de datos, determinar el nivel cumplimiento y brechas existentes de cada elemento, así como el nivel de madurez de la gestión de activos de la refinería y finalmente, interpretar los resultados de la matriz de evaluación para establecer actividades de mejora que puedan optimizar la gestión de activos de la refinería.

II MÉTODO

2.1 Diseño de la Investigación

Tipo de Investigación

La presente investigación es de tipo “Aplicada”, pues el objetivo general propone un plan de trabajo a partir de la evaluación de la gestión de activos de la unidad de negocio en base a la norma ISO 55001 con el propósito de conocer las brechas existentes de la actual Gestión. Según (Vara, 2015) el producto de una investigación aplicada es práctico, ya que sus resultados pueden ser aplicados de manera inmediata en la solución de problemas de la realidad. Finalmente, Hernández Sampieri considera que el propósito de una investigación aplicada es resolver problemas (Hernández, Fernández y Baptista, 2016).

Alcance de la Investigación

La presente investigación tiene un alcance descriptivo, ya que se logró evaluar un sistema de gestión de activos físicos basado en la familia de normas ISO 55000, partiendo de la recolección de datos donde se buscó conocer las características, propiedades y fenómenos relacionados a su actual forma de gestión de activos; para luego evaluar dicha gestión en función a los requisitos de la norma, con la finalidad de conocer la brecha actual existente y finalmente proponer las acciones de mejora para la eliminación de dichas brechas (Hernández, Fernández y Baptista, 2016).

Diseño de la Investigación

Considerando que la investigación inició con la evaluación de la Gestión de Activos físicos, tomando como marco de referencia los requisitos de la norma internacional ISO 55001 y según el resultado se propuso acciones de mejora que eliminarán las brechas identificadas; se consideró a la presente como una investigación no experimental transversal, dado que no se evidencia ninguna intención para manipular variables, y además se realizó en un momento específico en el tiempo, el año 2019 (Hernández, Fernández y Baptista, 2016).

2.2 Variables y Operacionalización

Una variable fáctica es aquella que resulta del hecho fáctico materia de investigación, y la variable propositiva es aquella resultante del estudio representando a la alternativa de solución (Charaja 2018). Además, según Medina las variables pueden ser simples o

complejas, las primeras no poseen dimensiones; por otro lado, las variables complejas requieren de dimensiones para poder ser medidas y así poder ser traducida la variable teórica en propiedades observables y medibles. La figura 01 muestra las variables de la presente investigación (Medina Martínez 2015).



Figura 01. Variables de la Investigación

Fuente: Elaboración propia.

Para Hernández Sampieri, la operacionalización es el proceso por el cual una variable teórica se traduce en indicadores medibles y verificables. Dicho proceso inicia con la definición conceptual de la variable, para luego esquematizar una definición operacional, la cual describe la forma en cómo dicha variable puede ser medida de forma física o tangible. A partir de ello, se desarrollan los instrumentos de medición para seleccionar de manera adecuada el instrumento que permita conocer de manera física, objetiva y verificable cada indicador definido para las variables de la investigación (Hernández, Fernández y Baptista, 2016).

En el caso de la presente investigación se operacionalizó la variable fáctica, que es la gestión de activos físicos, pues el propósito es conocer las brechas existentes de la actual gestión de activos en referencia a la norma ISO 55001; y a partir de ello, establecer actividades que puedan minimizar dichas brechas. La forma de operacionalizar la variable es través de las dimensiones que muestra la norma ISO 55001, esto permitirá direccionar los indicadores y el instrumento de medición al objetivo general de la presente investigación. En la Tabla 01, se despliega la operacionalización de la variable identificada.

Tabla 01. Matriz de Operacionalización de la variable

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN						
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN	TÉCNICA E INSTRUMENTO
Gestión de Activos	Conjunto de elementos interrelacionados y que interactúan entre sí para establecer la política de gestión de activos y los procesos para lograr dichos objetivos. (UNE-ISO 55000, 2015)	Contexto Organizacional	$NCE = \frac{\sum_{i=1}^n NCR}{n}$ <p>NCE= Nivel de Cumplimiento por elemento NCR= Nivel de cumplimiento por requisito. n= número de requisitos del elemento ISO.</p>	Nivel de Cumplimiento del componente Contexto Organizacional (porcentual %)	Intervalo	Encuesta – Cuestionario de preguntas cerradas
		Liderazgo		Nivel de Cumplimiento del componente Liderazgo (porcentual %)	Intervalo	
		Planificación		Nivel de Cumplimiento del componente Planificación (porcentual %)	Intervalo	
		Apoyo		Nivel de Cumplimiento del componente Apoyo (porcentual %)	Intervalo	
		Operación		Nivel de Cumplimiento del componente Operación (porcentual %)	Intervalo	
		Evaluación de desempeño		Nivel de Cumplimiento del componente Evaluación del Desempeño (porcentual %)	Intervalo	
		Mejora		Nivel de Cumplimiento del componente Mejora (porcentual %)	Intervalo	

Fuente: Elaboración propia

2.3 Población y Muestra

Considerando que la población es un conjunto finito o infinito de elementos, con características comunes, sobre quienes se aplicaran los resultados de la investigación (Arias, 2012); se determinó dos unidades de análisis para la población, según los requerimientos de los objetivos específicos, las cuales fueron las personas e informes de gestión. La población de los colaboradores estuvo representada por el personal de las Jefaturas operativas de la unidad de negocio objeto de estudio, con un aproximado de 388 personas laborando en el presente año, considerando que el personal es aquel que dirige, opera y mantiene a los activos de la empresa.

Así mismo, la muestra fue de tipo probabilística, la cual resulto en un total de 194 personas del total de la población, con un margen de error de 5% y un intervalo de confianza de 95%; que según Arias, una muestra representativa es aquella que permite hacer inferencias o generalizar resultados en función a su tamaño y propiedades similares a la población (Arias 2012). Ver anexo 04 para mayor detalle.

Sin embargo, el primer objetivo descriptivo requiere de una población específica para su desarrollo, la población y muestra fueron 40 informes mensuales de gestión del periodo 2018 y 2019 a la fecha, de los cuales se extrajo 09 indicadores de gestión relacionados a la gestión de activos, los cuales son: disponibilidad, factor de servicio, costo de mantenimiento, costo total de operación, margen de refinación, rendimiento de destilados medios, tiempo medio entre fallas y el tiempo medio para reparar. En este sentido la muestra es no probabilística, de tipo muestra de expertos.

2.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad

Las técnicas que se emplearon en la presente investigación fueron: la Encuesta y el Análisis Documental (Ver instrumentos en el anexo 03).

La encuesta es una técnica que se basa en la obtención de información, la cual es suministrada por un grupo de personas a través de una serie de preguntas relacionadas al tema de investigación (Arias, 2012). El instrumento propuesto para esta técnica fue un cuestionario de preguntas cerradas pre codificadas. Su propósito fue evaluar la actual Gestión de Activos de la empresa, a través de la medición de cada dimensión expresada en los indicadores correspondientes. El cuestionario registró dos respuestas por cada pregunta,

respecto a la formalidad y a la aplicación, tomando como referencia el componente “Actividades de supervisión” del marco de control interno COSO, (COSO 2013).

En primer lugar, la formalidad, es decir, si el indicador medido existe dentro de la organización y en qué nivel de formalidad se encuentra. En segundo lugar, la funcionalidad; la cual permite conocer el grado de aplicación de dicho requisito.

Por otro lado, el Análisis Documental obtiene información a partir de documentos, informes, libros, revistas, entre otros, donde se prioriza la información sobre las variables en estudio. (Tamayo y Silva, 2018). Se utilizó como instrumento la “ficha de registro”, el cual es un instrumento utilizado para recopilar información documental acerca de indicadores operativos de la gestión de activos de la unidad de negocio (Ver instrumento en Anexo 03).

Por otro lado, la confiabilidad del instrumento fue calculada según su consistencia interna, utilizando el coeficiente de Alfa-Cronbach que dio un valor promedio de 0.749 – valor aceptable según (González Alonso y Pazmiño Santacruz 2015).

Por último, para dar validez a dichos instrumentos se acudió a la opinión de expertos, la Tabla 02 es un cuadro resumen sobre los profesionales que validaron los instrumentos junto a su calificación; en el anexo 03 se detallan los resultados de la validación de expertos.

Tabla 02. Validación de expertos

Nombre	Especialidad	DNI	Resultado	Anexo
Mg. Mario Seminario	Ingeniería Industrial	02633043	Muy Bueno	Anexo 03
Mg. Saby Chiroque Ocaña	Ingeniería Industrial y Sistemas	44145003	Muy Bueno	Anexo 03
Mg. Oliver F. Cupén Castañeda	Ingeniería Industrial	02845346	Bueno	Anexo 03

Fuente: Elaboración propia.

2.5 Procedimiento

Para el desarrollo de la presente investigación, se modeló un esquema de trabajo a la medida, dividido en 4 fases; en cada fase se desarrolló los objetivos específicos.

La fase 1, recolectó indicadores mediante el instrumento ficha de registro para conocer el estado de resultado de la unidad de negocio, generando gráficos de comportamiento y la media calculada matemáticamente.

La fase 2, se analizó la norma ISO 55001 para elaborar una matriz de evaluación mediante la aplicación de un cuestionario de preguntas pre codificadas de respuesta cerrada.

La fase 3, analizó los resultados del cuestionario y se aplicó la matriz de evaluación, logrando obtener en gráficos radiales el nivel cumplimiento y las brechas existentes y finalmente el nivel de madurez.

La fase 4, se interpretó los resultados de la fase 3 y se propuso un plan de trabajo conteniendo las actividades de mejora para minimizar las brechas existentes de la gestión de activos físicos.

2.6 Métodos de Análisis de Datos

El análisis de datos es la interpretación de los datos obtenidos por los instrumentos aplicados en la muestra seleccionada, con el propósito de comprobar la hipótesis planteada en la investigación (UNINAV, 2016). Para la presente se utilizará los programas de software estadísticos como IBM SPSS® Statistics 25, hojas de cálculo y otros, sobre los cuales se trazó frecuencias distributivas conocidas e informes descriptivos.

2.7 Aspectos Éticos

Toda acción llevada a cabo por los autores se basó en las reglas técnicas y métodos científicos, sobre los que procedió con diligencia, seguridad y convicción, de acuerdo a las normas correspondientes (Colegio de Ingenieros del Perú, 2018). Así mismo, se respetó la autoría de las investigaciones citadas en la presente, reconociendo la creación técnica, científica e intelectual, así como la propiedad sobre dichas creaciones; y respetando la seguridad de la información asociados a los trabajos de investigación; la integridad moral y ética («Constitución Política del Perú», 1993).

III RESULTADOS

El desarrollo de la presente investigación siguió los lineamientos establecidos en el apartado “2.5 PROCEDIMIENTO”; con el propósito de desarrollar el objetivo general y cada uno de los objetivos específicos.

En referencia al primer objetivo específico, se recolectó 180 datos correspondientes a 09 indicadores de gestión operativa relacionados a la gestión de activos, los cuales, fueron tratados en gráficas para analizar su comportamiento y relación interna. La primera relación saltante fue entre el factor de servicio y la disponibilidad de planta donde se aprecia un comportamiento similar, esto destaca los esfuerzos en sinergia entre la jefatura operativa y la de mantenimiento por colaborar con el rendimiento óptimo de planta; sin embargo, en el caso del factor de servicio, en los 20 meses de análisis solo en 7 meses estuvo en un máximo rendimiento programado de 100%; entendiendo que, el 65% del tiempo en evaluación, la planta trabajó por debajo de su factor de servicio planificado. La disponibilidad de planta se mantuvo en el rango de 90% a 100%, asegurando disponibilidad de operación; sin embargo, en los meses agosto del año 2018 y enero del año 2019 se registra los picos más altos en costos por manteamiento, alcanzando valores de USD 1.2 y 1.3 dólares/barril procesado consecutivamente; meses en los cuales el factor de servicio disminuyó a valores de 83% y 71% respectivamente, esto debido a una parada programada y una parada de emergencia, ambas sobre extendidas. Estos costos repercutieron a su vez en el costo operativo total de la refinería, mostrando picos altos de USD 6.06 y 6.69 dólares respectivamente.

Por otro lado, el margen de refinación tuvo un comportamiento irregular, registrando diversos picos bajos en los meses de septiembre y noviembre del año 2018, así como en enero y junio del año 2019; de los cuales, el peor registrado es en el mes de enero con un valor final de USD -3.95 dólares/barril procesado. En dicho mes, se realizó la parada programada de la unidad de Craqueo Catalítico, la cual se sobre extendió por 7 días más de lo programado, generando un mayor costo del planificado.

Además de lo ya mencionado, cabe recalcar que la empresa realizó un diagnostico interno de su gestión de mantenimiento, con miras a determinar sus debilidades y determinar su factor de aprovechamiento respecto a los recursos manejados, así como el resultado de sus gestiones y acciones; el resultado de la metodología fue un valor numérico de 168 que

cualitativamente se interpreta como un nivel de “Mantenimiento Consiente”. Este valor proviene de 5 aspectos evaluados con puntaje máximo de 60 por cada aspecto, donde los resultados fueron: 34 en el aspecto de recursos generales, 30 en el aspecto de la gerencia de información, 33 en equipos y tácticas de mantenimiento preventivo, 38 en planificación/ejecución y finalmente 33 en soporte, calidad y motivación. Uno de los datos significativos de la evaluación interna fue el determinar que la utilización efectiva del sistema ERP era del 12%, siendo 49% el requerido y 100% el nivel implementado del módulo de mantenimiento. Para mayor alcance, el Anexo 04 contiene la extensión de los resultados, así como gráficos ilustrativos de los resultados obtenidos.

Una vez concluido el análisis del estado de resultados de la unidad de negocio objeto de esta investigación, se inició la elaboración de una matriz de evaluación de la gestión de activos físicos, correspondiente a la fase 2 del esquema de trabajo de la investigación.

Para dar inicio a la fase 2, se analizó la norma ISO 55001 y el conjunto de normas adyacentes a la misma, como lo son la norma ISO 55000, ISO 55002 y PAS 55, cada una con características personales y propósitos específicos, pero que sin embargo convergen con la norma ISO 55001, la misma que busca establecer los requerimientos para la implementación de un Sistema de gestión de activos, estableciendo elementos, con requisitos específicos que una empresa debe poseer para poder contar con un sistema de gestión de activos. Además, otro concepto analizado es el control interno, definido por el Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO) y publicado en mayo del año 2013 como el Marco Integrado – Control Interno, el mismo que se divide en 5 componentes: Entorno de Control, Evaluación de Riesgos, Actividades de Control, Información y Comunicación y Actividades de Supervisión (COSO 2013). Para el diseño de la matriz de evaluación se tomó como referencia el componente de control interno: Actividades de Supervisión, el mismo que, según COSO, evalúa la presencia y funcionamiento de cada componente de control interno y sus principios relevantes.

Por consiguiente, para la propuesta metodología de evaluación de Gestión de Activos se determinó evaluar el nivel de cumplimiento de cada uno de los ítems, requisitos y elementos que conforman la Norma ISO 55001, a través del siguiente modelo:

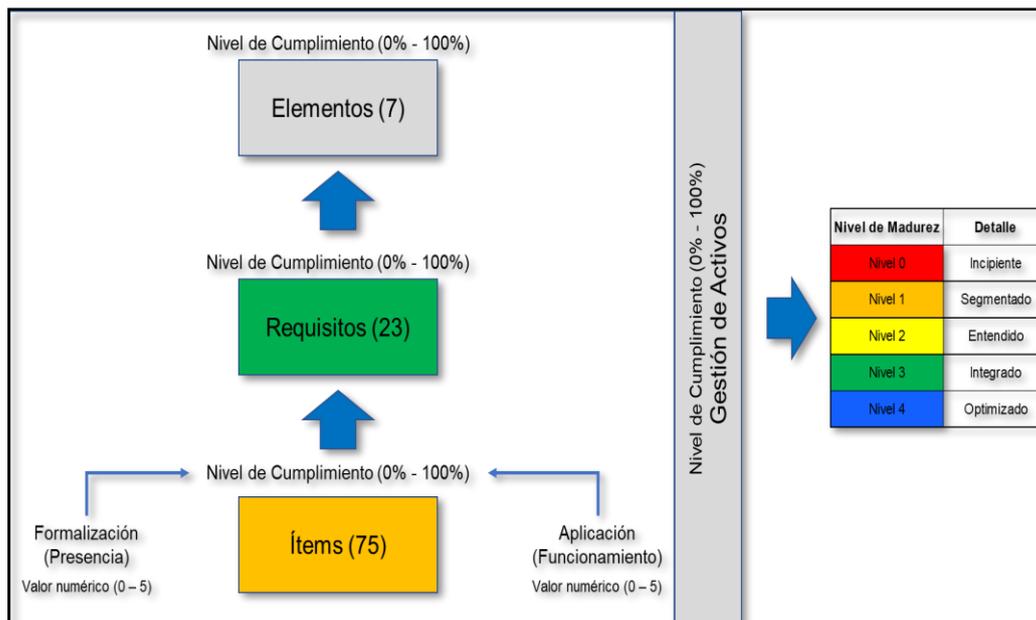


Figura 02. Modelo de evaluación de Gestión de Activos físicos
Fuente: Elaboración propia

Los ítems son las características más relevantes de los requisitos de la norma ISO 55001 y sirven para evaluar a los mismos. La propuesta metodológica propone 75 ítems asociados a cada requisito de la norma.

Los requisitos representan conceptos importantes de los elementos de la norma ISO 55001 a los cuales están asociados. La norma nos ofrece 23 requisitos.

Los elementos representan cada sección de la norma ISO 55001 que deben estar presentes en las organizaciones. Principalmente, la norma nos ofrece 7 elementos.

La formalización es el criterio de evaluación para calcular el nivel de cumplimiento, el cual está relacionado con la presencia en la organización de cada uno de los ítems que conforman los requisitos de la norma.

La aplicación es el criterio de evaluación para calcular el nivel de cumplimiento, el cual está relacionado con el funcionamiento en la organización, de cada uno de los ítems que conforman los requisitos de la norma.

El nivel de cumplimiento es el valor porcentual que se calcula considerando la formalización y aplicación de los ítems que conforman cada requisito de la norma ISO 55001. Finalmente, el nivel de madurez es la representación cualitativa del nivel de cumplimiento (Ver anexo 04 para mayor detalle de la matriz de evaluación).

Para la fase 3 de la investigación, se aplicó el modelo metodológico propuesto para evaluar la Gestión de Activos.

Inicialmente, se obtuvieron las calificaciones de formalización y aplicación de los 75 ítem que componen el cuestionario, para luego ser procesados en el software estadístico SPSS Statistics 25 y obtener las medias de cada ítem. El valor obtenido en la escala ordinal entre 1 y 5, fue expresado en un valor porcentual según la escala de valoración y su correspondencia porcentual, a través del proceso de interpolación. De esta manera, se logró obtener los niveles de cumplimiento de cada ítem.

Para obtener los niveles de cumplimiento de cada requisito se promedió los niveles de cumplimiento de cada ítem relacionados a cada uno de los requisitos. Asimismo, para el nivel de cumplimiento de los elementos, se promedió los niveles de cumplimiento de cada requisito relacionado a cada uno de los elementos y finalmente se obtuvo el nivel de cumplimiento de la Gestión de Activos de la organización, por lo tanto, el porcentaje de brechas obtenidos se calculó en base a 80%.

Finalmente, el nivel de cumplimiento de la Gestión de Activos se relacionó con los niveles de madurez establecidos en el modelo metodológico obteniendo de esta manera el nivel de madurez en que se encuentra la organización.

Como resultado del proceso de evaluación se obtuvo un nivel de cumplimiento de **37%** en cuanto a su Gestión de Activos, bajo el enfoque de la norma ISO 55001, lo cual representa un nivel de madurez **Segmentado**, que significa que el conocimiento que tiene la organización, respecto a los requisitos de la norma ISO 55001, es básico. La organización aún no tiene claro que elementos de la norma se deben aplicar y cuales ya se encuentran presentes.

Tabla 03. Nivel de cumplimiento por elemento de la norma ISO 55001

RESUMEN		
Elemento 4	Contexto de la Organización	25.4%
Elemento 5	Liderazgo	31.4%
Elemento 6	Planificación	30.8%
Elemento 7	Apoyo	52.8%
Elemento 8	Operación	41.4%
Elemento 9	Evaluación del desempeño	38.3%
Elemento 10	Mejora	38.8%

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado final de la presente investigación se propuso un plan de trabajo que incluye actividades que ayudarán a fortalecer el sistema de gestión de activos. El plan de trabajo pretende brindar una visión general para que la organización pueda implementar su sistema de gestión de activos, aplicando el ciclo de la mejora continua (PDCA). El plan está estructurado en 5 componentes que generalizan todos los requisitos de la norma ISO 55001:2014.

El plan inicia con el componente SGA-01, con el objetivo de implementar un equipo natural de trabajo multidisciplinario conformado por integrantes de la organización de amplia experiencia y conocimiento en la operación y gestión de la unidad de negocio. Seguidamente, el componente SGA-02, establece actividades que permitirán definir la política de gestión de activos, el portafolio de activos y el alcance del sistema, la identificación de los factores y las partes interesadas que puedan afectar al SGA, la definición de los procesos de soporte para cumplir con los requisitos de la norma ISO 55001, incluidos los procesos para la gestión de riesgos.

En el componente SGA-03, se establecerá los objetivos de la Gestión de Activos, se documentará el Plan Estratégico de la Gestión de Activos y los planes de la gestión de activos, la gestión de riesgos y oportunidades, la determinación de recursos necesarios para la operación eficiente, el adiestramiento y concientización requeridos, la implementación de un repositorio de información digital, el establecimiento de actividades de control operacional y el establecimiento de mecanismos para la gestión de los cambios que puedan impactar al SGA. En paralelo el componente SGA-04, establecerá lineamientos para la contratación de Terceros, como la homologación de proveedores; y finalmente el componente SGA-05, contiene las actividades para el monitoreo de la operación, incluyendo mecanismos de evaluación del SGA, monitoreo y evaluación de los planes de mantenimiento e implementar un Balance Scorecard que permitirá manejar indicadores de gestión (KPI), indicadores de riesgos (KRI) e indicadores de costos (Ver Anexo 05 para mayor detalle).

Tabla 04. Resumen Plan de trabajo

CODIGO	COMPONENTE	NRO. ACTIVIDADES
SGA-01	IMPLEMENTACIÓN DEL EQUIPO NATURAL DE TRABAJO	3
SGA-02	PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS	7
SGA-03	OBJETIVOS DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS	9
SGA-04	CONTRATACIÓN DE TERCEROS	3
SGA-05	MONITOREO DE LA OPERACIÓN	3
	TOTAL DE ACTIVIDADES	25

Fuente: Elaboración propia.

IV DISCUSIÓN

El estado de resultados obtenido de la presente investigación, tiene un carácter cuantitativo, basado en el análisis de indicadores de gestión operativa, los cuales describen el comportamiento de aquellos aspectos que son impactados por la gestión de activos, como el factor de servicio, la disponibilidad, los costos operativos, los costos de mantenimiento entre otros.

En el tiempo de análisis hay dos escenarios marcados por comportamientos atípicos, estos obedecen a trabajos por parada de planta, los cuales afectaron al estado de resultados de la unidad de negocio, sin embargo, a lo largo del análisis el indicador de la Disponibilidad, tiene un comportamiento menos atípico, mostrándose más uniforme con una media de 99.05%, lo cual puede no ser concordante con la realidad. El punto de comparación a la anterior afirmación la ofrece Pacovilca en su tesis profesional, en la cual concluye afirmando que el promedio de la disponibilidad de la unidad Minera objeto de estudio es de 92.4%, y adicionalmente menciona que el rango de este indicador oscila entre 85% a 95%. Esta diferencia en resultados requiere de un análisis profundo del proceso de obtención de los indicadores, el alcance del cálculo del indicador, los activos involucrados en el cálculo, el registro de la data histórica, los criterios para la interpretación de los datos, las filosofías utilizadas, las políticas de la gestión actual, entre otros (Pacovilca Arhuata 2016).

Otro punto de comparación es la presentada por Pérez Camarena, el cual describe en su tesis, la disponibilidad de activos de producción en una unidad minera, obteniendo un valor inicial de 83.94%, por debajo del 85%, el cual considera él autor como el valor mínimo aceptable para la disponibilidad. En este caso, el autor manifiesta que los factores que impactaron fueron los métodos de mantenimiento de equipo mecánico, gestión de repuestos deficiente, la operación de los activos, el rendimiento del personal y el estado de conservación de los activos. Cada uno de los factores antes mencionados, fueron abarcados en la presente investigación, los cuales están relacionados a indicadores medidos en el instrumento de evaluación. Esto manifiesta una clara interacción entre el resultado de cada indicador, que finalmente impacta en indicadores globales como el factor de servicio y la disponibilidad (Pérez Camarena 2013).

Así mismo, el método de evaluación propuesto en la presente investigación, el cual se caracteriza por la evaluación de dos criterios (la formalidad y la aplicación), es un método

de gran amplitud y tolerancia que permite evaluar qué mecanismos, instrumentos, procedimientos, políticas, buenas prácticas y cultura posee una organización que este enfocada a la gestión de activos o que tenga el potencial para soportar los requisitos de la norma ISO 55001. En contraste, Jaen Barroso, en su tesis, propone una metodología de evaluación a la gestión de activos, considerando la norma ISO 55001, tomando criterios cualitativos y cuantitativos, así como la utilización de métodos como la observación y la entrevista. Los resultados de su metodología se encasillan en 5 niveles de madurez evaluados en una escala de ponderación del 1 al 5 (Jaén Barroso 2014). En la presente investigación, también se propuso 5 niveles nivel de madurez, sin embargo, estos están directamente relacionados con el nivel de cumplimiento de los requisitos, los cuales han sido medidos en una escala del 1 al 5 tanto para su formalidad y aplicación; además de ello el nivel de cumplimiento fue expresado en una escala de 0 a 100%.

En otro contexto, el instituto de gestión de activos (IAM), publicó en el año 2015 su metodología de autoevaluación plus (SAM+©), la cual contiene un método de preguntas y respuestas que permite evaluar la capacidad y madurez en función a 27 requerimientos de la norma ISO 55001:2014; estableciendo 6 niveles de madurez en una escala de 0 a 5, y además considerando que el nivel de madurez 3 corresponde a la “Conformidad con la norma ISO 55001:2014”. En este sentido el SAM+© manifiesta que alcanzar el nivel de madurez 3 es equivalente a cumplir los requisitos de la norma, y que los niveles 4 y 5 están más allá de la norma, donde la optimización y modelación ajustada del sistema son las características preponderantes. A diferencia del SAM+ ©, la evaluación propuesta consta de 5 niveles (del 1 al 5), donde el nivel 4 es equivalente al nivel 3 de la escala que propone el SAM+©. Sin embargo, no existe comparación en función a los criterios de evaluación, pues la evaluación propuesta está basada en lo recomendado en el componente “Actividades de Supervisión” del Internal Control – Integrated Framework (COSO 2013), el cual considera la necesidad de evaluar la presencia y funcionamiento (formalidad y aplicación) del requisito en evaluación. La integración del criterio de evaluación mencionado líneas arriba a la evaluación de nivel de cumplimiento de una norma, supone un alcance bien definido, intentando marcar un estilo cuantitativo en la evaluación, evitando así posibles subjetividades en relación a las respuestas obtenidas. Sin embargo, la presente evaluación no pretende reemplazar otros modelos de evaluación, sino por el contrario, su propósito es contribuir al campo de la evaluación de la gestión

de activos físicos, buscando modelos de evaluación ajustados al contexto de la empresa sobre la cual se esté aplicando (Institute of Asset Management 2015).

La aplicación del método de evaluación propuesta en la presente investigación, dio como resultado un nivel de cumplimiento global de 37%, encontrándose en un nivel de madurez “Segmentado”. En otro contexto, Chávez Quilumbaquin obtuvo en su tesis de magister, niveles de madurez de la gestión de activos basado en la PAS 55:2008, los cuales expreso de manera particular para cada cláusula que el estándar indicaba, sin calcular un nivel global de la gestión de activos. Su investigación resalta datos acerca del potencial de la organización como que el 70% del personal tiene conocimiento de la PAS:55 2008, el sistema de gestión de mantenimiento tiene un potencial de 92%, entre otros. Finalmente establece mejoras en función al nivel de madurez hallado por cada requisito (Chavez Quilumbaquin 2015).

Así mismo, como resultado de la evaluación de la gestión de activos, por medio del método de evaluación propuesto, permitió analizar distintos aspectos de la gestión basado en los elementos de la norma ISO 55001, fueron 75 preguntas las que albergaron aspectos de todos los requisitos de la norma. A partir de las respuestas a estas preguntas se observó el resultado numérico y se analizó el resultado de la media de cada pregunta; el resultado fue una serie de observaciones que permitieron modelar el plan de trabajo para superar las brechas identificadas. Además de ello, el plan de trabajo se estructuró bajo el enfoque de la mejora continua, agregando un paso previo a la planificación, la formación de un equipo natural de trabajo, el cual liderará la implementación, operación, mantenimiento, evaluación y mejora del sistema de gestión de activos.

Un claro punto de comparación es la propuesta de Depool, presentada en su tesis de doctorado, la cual partió de una evaluación de diagnóstico de la gestión de activos, evaluando el nivel de madurez, y determinando el “GAP o brechas” de la gestión de activos. En función a dichos resultados, la autora presento un “roadmap de mejora” (hoja de ruta) en la cual enmarca una serie de 22 paquetes de actividades a desarrollar de manera secuencial en un periodo de 36 meses. Las actividades englobadas en los paquetes tienen relación con los requisitos de la norma PAS 55:2008 y diseñadas de acuerdo al contexto de la compañía. El modelo presenta 09 paquetes de inicio en paralelo, esto significa que las actividades se pueden implementar de manera simultánea, pero además de ello, las siguientes 05 actividades son consecutivas de 04 actividades primarias. De esta manera

ciertos paquetes son consecuentes de otros y generan la integración y dependencia de todo el sistema. Además, el modelo también muestra 03 actividades que se desarrollan de manera continua durante el tiempo de implementación, la organización y gente pertinente relacionado con la adecuación de la estructura de la organización y las competencias de los colaboradores según el marco de referencia del IAM, la gestión de la seguridad de procesos y la gestión del cambio y el sistema de gestión de activos, esta última busca asegurar que todas las actividades guarden relación y mantengan su sinergia durante todo el tiempo de implementación del sistema (Depool Malavé 2015).

De la descripción expuesta en el párrafo anterior, se observó similitudes entre el plan de trabajo de la presente investigación y el roadmap propuesto por Depool, la más resaltante de ellas es que su roadmap está basado en las brechas identificadas a partir del diagnóstico de la gestión de activos considerando los requisitos de la PAS 55:2008. De la misma forma nuestra presente investigación partió de una evaluación de la gestión de activos mediante la metodología propuesta considerando los requisitos de la ISO 55001:2014 (Depool Malavé 2015).

Además de ello, el roadmap propuesto por Depool estableció un total de 22 paquetes de actividades, a diferencia del plan de trabajo de la presente investigación donde se establecieron 25 actividades agrupadas en 5 componentes basados en la mejora continua. Las 25 actividades propuestas, además, cuentan con una lista de tareas específicas para la ejecución de cada actividad en comparación con el roadmap que no muestra tal detalle (Depool Malavé 2015).

En otro contexto, Orellana y Pariona, en su tesis profesional, propone un modelo de gestión de activos para una empresa de gas GNL, la cual es enfocada en reducir las incidencias en los activos, el grado de riesgos de los activos y la pérdida de producción. Para ello, el autor analiza el contexto de la empresa, diagnostica la situación actual de la gestión de activos, aplica una encuesta con 14 preguntas en función al marco de referencia propuesto por la PAS55:2008, las cuales analiza y muestra estadísticamente, analiza las fortalezas y debilidades de la empresa (FODA), analiza el histórico de fallas de los activos, analiza la matriz de modos de falla y efectos de los activos y finalmente establece un plan de mejora de 3 fases para su implementación futura (Orellana Quijaite y Pariona Espino 2017).

Previo a las fases señaladas, Orellana y Pariona indica que se debe definir facilitadores y controles para la gestión de activos y definir a los activos críticos y no críticos. Una vez satisfechos los requisitos generales se puede iniciar con la Fase 1. La primera fase se centra en la definición de los objetivos, las estrategias, responsabilidades, monitoreo y finalmente los indicadores de mantenimiento; detallando en cada definición los principales lineamientos para su implementación. La Fase 2 está enfocada en la jerarquización de los activos basado en la importancia de su función, en la cual despliega categoría de importancia, con la finalidad de clasificar a los activos para la toma de decisiones. Finalmente, la Fase 3 se focaliza en el análisis de puntos débiles en activos de alto impacto, donde se desarrolla un análisis de criticidad y se clasifica a los activos según su criticidad; a partir de la clasificación de los activos, el autor elabora una matriz de evaluación de los riesgos y su probabilidad de ocurrencia, con la finalidad de establecer controles existentes o propuestos que puedan controlar el riesgo y su severidad (Orellana Quijaite y Pariona Espino 2017).

La diferencia del modelo propuesto por Orellana y Pariona radica en la base técnica y teórica, mientras el autor citado toma como base los requerimientos de la PAS 55:2008, la presente investigación se alinea a los requerimientos de la norma ISO 55000:2014, la cual contempla internamente la PAS 55 agregando una visión más holística e integrada a los sistemas de gestión existentes. Además, la estructura de su modelo no está enmarcada en un marco de referencia reconocido, mientras que el presente plan de trabajo está basado en el marco de referencia de la Mejora Continua (PDCA). Aunque ambas investigaciones están desarrolladas en el sector de Oil&Gas, el modelo propuesto por Orellana y Pariona está centrada en un solo sistema de activos, referido al ducto principal de gas de una empresa de GNL, mientras que la presente investigación se desarrolla en una refinería de petróleo, donde existen diferentes sistemas de procesos, este contexto obliga a considerar un sistema de gestión de activos de mayor alcance y versatilidad, que tenga la capacidad de administrar todo el portafolio de activos de manera eficiente. Otra importante diferencia está referida al alcance, ya que el plan de mejoras propuesto por Orellana está diseñado sobre un sistema de gestión de activos existentes, mientras que, en el presente caso, el plan de trabajo está orientado a la futura implementación de un sistema de gestión de activos (Orellana Quijaite y Pariona Espino 2017).

V CONCLUSIONES

- El estado de resultados de la unidad de negocio objeto de estudio, evidenció una clara deficiencia en sus indicadores relacionados a la gestión de activos, ya que el 60% de los datos obtenidos, mostraron valores menores a lo planificado. Además, se observó picos altos en costo de operación y picos bajos en rendimiento, lo que demuestra los efectos nocivos de las paradas de emergencia por fallos en los activos.
- La herramienta de evaluación elaborada para la presente investigación, permitió conocer de manera holística e integrada, el nivel de cumplimiento que posee la unidad de negocio respecto a la norma ISO 55001, tomando en consideración factores de evaluación como lo son la formalidad y la aplicación.
- La estructura del modelo metodológico permitió considerar al momento de la evaluación, aquellos mecanismos, procedimientos, compromisos, procesos, políticas y buenas prácticas que la empresa ya posee a pesar que no estén enfocadas en la gestión de activos. De esta manera el resultado de la evaluación permitió conocer aspectos ya desarrollados en la unidad de negocio que pueden ser aprovechados para una futura implementación de un Sistema de Gestión de Activos.
- El resultado de la aplicación del modelo metodológico de evaluación, dio como resultado un nivel de cumplimiento de 37%, el cual se ubica en un nivel de madurez “Segmentado”. Este nivel de madurez indica que la unidad de negocio tiene un conocimiento básico en la norma ISO 55001 y la gestión de activos respectivamente; además, no conoce sus fortalezas y debilidades en función a los requisitos de la norma. No obstante, se evidencia que la empresa cuenta con mecanismos, procedimientos, procesos y sistemas de gestión instalados que pueden alinearse a los requisitos de la norma, aunque actualmente no poseen un enfoque dirigido a la gestión de activos.
- El plan de trabajo propuesto está diseñado para alcanzar el nivel de madurez 3, estructurado bajo el enfoque del ciclo de la mejora continua PDCA y soportado en normas, estándares, y practicas recomendadas. Es una herramienta de planificación eficiente, el cual plantea actividades de implementación basado en las brechas identificadas, optimizando los recursos necesarios para implementar un SGA, aprovechando de manera óptima los actuales procesos, mecanismos,

procedimientos, sistemas de gestión y cultura existente en la unidad de negocio. El presupuesto estimado para la contratación del servicio de consultoría es de 20.5 MMS, en un tiempo de implementación de 31 meses.

VI RECOMENDACIONES

- La empresa debe revisar exhaustivamente la formulación de sus indicadores de gestión relacionada al desempeño de la gestión de activos, partiendo de una revisión del portafolio de activos considerados dentro de los indicadores, así como la revisión y actualización del análisis de criticidad de los activos físicos de la unidad de negocio, para poder sincerar la información técnica, económica y operativa del portafolio de activos. En adición a estas actividades la unidad de negocio debe alinear los indicadores implementados revisados y actualizados al enfoque de la norma ISO 55001 y los requisitos correspondientes a la evaluación de desempeño.
- La unidad de negocio debería considerar la metodología de evaluación de la gestión de activos para ser revisada, implementada, operada, mantenida y mejorada como parte de sus mecanismos de evaluación de los sistemas de gestión que operan en la unidad de negocio de la empresa. Esta acción permitirá contar con una herramienta confiable, versátil, holística y sistemática que permitirá evaluar las características de la gestión de activos que existen y/o se aplican en la operación normal de la unidad de negocio.
- La unidad de negocio debe revisar los actuales sistemas de gestión, con el propósito de identificar los mecanismos, procedimientos, buenas prácticas, instructivos, compromisos y políticas que tengan la capacidad de soportar los requisitos de otros sistemas de gestión alineados a una norma internacional como la ISO 55001. Esto permitirá evaluar de manera eficiente la realidad de una empresa y aprovechar eficientemente las fortalezas identificadas, optimizando los costos por implementación de un nuevo sistema de gestión.
- La unidad de negocio debe evaluar el plan de trabajo propuesto, analizar las actividades planteadas, los plazos determinados, los responsables establecidos, las tareas recomendadas para cada actividad, los beneficios y los requisitos satisfechos; para su intención de implementar un Sistema de Gestión de Activos, y sirva como base para el proyecto de implementación de dicho sistema.

REFERENCIAS

- AIHE, 2012. EL PETRÓLEO EN CIFRAS. [en línea]. QUITO, ECUADOR: Asociación de la Industria Hidrocarburífera del Ecuador (AIHE). Disponible en: www.aihe.org.ec.
- AMENDOLA, L., ARTACHO, M.A. y DEPOOL, T., 2017. Análisis de los factores clave para mejorar la Gestión de Mantenimiento en la industria de Oil&Gas en América Latina. *DYNA Ingeniería e Industria*, vol. 92, no. 1, pp. 567-571. ISSN 19891490. DOI 10.6036/8178.
- AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE, 2016. *API 581 - RISK-BASKED INSPECTION METHODOLOGY*. 2016. S.l.: API Publishing Services.
- ARIAS, F.G., 2012. *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica. 5ta. Edición*. 5ta. Edición. S.l.: EPISTEME. ISBN 980-07-8529-9.
- BORDA, A., 2014. *Planificación del mantenimiento para la gestión de activos en la red de distribución de energía eléctrica, utilizando modelos y análisis estadístico de datos de interrupción Caso SEAL_Arequipa*. Arequipa - Perú: Universidad Nacional de San Agustín.
- CAMPBELL, J.D., JARDINE, A. y MCGLYNN, J., 2011. *Asset Management Excellence: Optimizing Equipment Life-Cycle Decisions*. 2th Edition. S.l.: Taylor & Francis Group. ISBN 978-0-8493-0324-1.
- CAMPOS ZÚÑIGA, L.G., 2014. *Diseño de propuesta de modelo de gestión de activos basado en la norma ISO 55000 y un sistema integrado de gestión del espacio de trabajo (IWMS)* [en línea]. Costa Rica: Tecnológico de Costa Rica. [Consulta: 11 mayo 2019]. Disponible en: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/3345>.
- CESGIR, 2015. Mantenimiento y gestión de activos: futuro de las empresas. *Portafolio; Bogotá* [en línea], [Consulta: 19 septiembre 2018]. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/1681082227/abstract/8EEF033A2B184F9DPQ/2>.
- CHARAJA, F., 2018. *El MAPIC en la investigación científica*. 3ra. edición. S.l.: s.n. Biblioteca Nacional del Perú
- CHAVEZ QUILUMBAQUIN, M.F., 2015. *Análisis y diagnóstico de Gestión de Activos para empresas de producción petrolera en el Ecuador basados en los niveles de madurez del estándar PAS 55:2008*. [en línea]. Tesis de Magister. QUITO, ECUADOR: Universidad Politécnica Salesiana. [Consulta: 5 mayo 2019]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/9342>.
- Clasificadores Presupuestarios. [en línea], 2019. [Consulta: 18 junio 2019]. Disponible en: <https://www.mef.gob.pe/es/clasificadores-presupuestarios>.
- COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ, 2018. Reglamentos. *Colegio de Ingenieros del Perú* [en línea]. [Consulta: 15 septiembre 2018]. Disponible en: <http://www.cip.org.pe/reglamentos/>.

CONGRESO DE LA REPÚBLICA, 2010. *LEY N° 28694 - LEY QUE REGULA EL CONTENIDO DE AZUFRE EN EL COMBUSTIBLE DIESEL* [en línea]. 1 enero 2010. S.l.: s.n. [Consulta: 2 junio 2019]. LEY N° 28694. Disponible en: <http://www.leyes.congreso.gob.pe>.

Constitución Política del Perú. , 1993. pp. 32.

CORVALÁN, A., 2016. HERRAMIENTA GUIA PARA LA GENERACIÓN DE VALOR AL INTERIOR DEL SISTEMA DE GESTION DE ACTIVOS, EN BASE A LOS REQUISITOS CERTIFICABLES ESTABLECIDOS EN LA NORMATIVA ISO 55001. <http://www.usm.cl> [en línea], [Consulta: 14 mayo 2019]. Disponible en: <https://repositorio.usm.cl/handle/11673/12686>.

COSO, T.C. of S.O. of the T.C., 2013. *Internal Control – Integrated Framework* [en línea]. 2013. S.l.: s.n. [Consulta: 18 julio 2019]. Disponible en: <https://home.kpmg/content/dam/kpmg/pdf/2016/05/2750-New-COSO-2013-Framework-WHITEPAPER-V4.pdf>.

DEPOOL MALAVÉ, T.A., 2015. *Mejora de la gestión de activos físicos según PAS 55 - ISO 55000 evaluando el desempeño de los roles del marco de competencias del IAM* [en línea]. Tesis Doctoral. Valencia - España: Universidad Politécnica. [Consulta: 11 mayo 2019]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/57047.10.4995/Thesis/10251/57047>

ETCHEGNO, R.D., 2017. Mantenimiento basado en la ingeniería-argentina : (fundamentos para el gerenciamiento de los activos físicos industriales). [en línea], [Consulta: 14 mayo 2019]. Disponible en: <http://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/3736>.

GARCÍA, F. y GARCÉS, P., 2013. La Industrialización del Petróleo en América Latina y el Caribe. [en línea]. QUITO, ECUADOR: Organización Latinoamericana de Energía. Disponible en: <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/old0312.pdf>.

GONZÁLEZ ALONSO, J.A. y PAZMIÑO SANTACRUZ, M., 2015. Cálculo e interpretación del Alfa de Cronbach para el caso de validación de la consistencia interna de un cuestionario, con dos posibles escalas tipo Likert. *Revista Publicando*, vol. 2, pp. 62-77. ISSN 1390-9304.

HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, M. del P., 2016. *Metodología de la Investigación*. 6ta. Edición. México: McGraw - HILL INTERAMERICANA DE MÉXICO, S.A. de C.V. ISBN 978-1-4562-2396-0.

INSTITUTE OF ASSET MANAGEMENT, 2015. *The Self-Assessment Methodology Plus*. junio 2015. S.l.: s.n.

INTERNATIONAL COPPER ASSOCIATION, 2015. GUÍA PARA LA APLICACIÓN DE LA NORMA NMX ISO 55001. [en línea]. Santiago de Chile, Chile: Disponible en: www.Procobre.org.

ISO 55000, 2014. *ISO-55000:2014, Asset management — Overview, principles and terminology*. 2014. S.l.: International Organization for Standardization.

- ISO 55001, 2014. *ISO-55001:2014, Asset management — Management systems — Requirements*. 2014. S.I.: International Organization for Standardization.
- ISO 55002, 2014. *ISO-55002:2014, Asset management — Management systems — Guidelines on the application of ISO 55001*. 2014. S.I.: International Organization for Standardization.
- JAÉN BARROSO, A., 2014. *Diseño de un sistema completo de evaluación o auditoría en una organización de mantenimiento en base a la Norma ISO 55000* [en línea]. S.I.: Universidad de Cádiz. [Consulta: 11 mayo 2019]. Disponible en: <http://rodin.uca.es:80/xmlui/handle/10498/16705>.
- MATERAN, E., 2019. *Capacitación en Confiabilidad Integral*. . Capacitación técnica. Talara, Piura.
- MEDINA MARTÍNEZ, N., 2015. *Las variables complejas en investigaciones pedagógicas*. , vol. V, no. 2, pp. 10.
- MEDINA, R.J., 2018. *Introducción a la Gestión de Integridad Mecánica. Seminario Internacional*. Seminario. Talara.
- MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS, 2012. *RM N° 0139-2012-MEM - Establecen prohibición de comercializar y usar Diesel B5 con un contenido de azufre mayor a 50 ppm en los departamentos de Lima, Arequipa, Cusco, Puno y Madre de Dios y en la Provincia Constitucional del Callao*. [en línea]. 14 julio 2012. S.I.: s.n. [Consulta: 6 junio 2019]. Resolución Ministerial N° 0139-2012-MEM. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minem/normas-legales/108485-0139-2012-mem>.
- ORELLANA QUIJAITE, C.L. y PARIONA ESPINO, C.M., 2017. *Modelo de gestión de activos físicos para reducir incidentes en operaciones del ducto principal en empresa de GNL* [en línea]. S.I.: s.n. [Consulta: 2 mayo 2019]. Disponible en: <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/2801>.
- OSINERGMIN, 2015. *La industria de los hidrocarburos líquidos en el Perú: 20 años de aporte al desarrollo del país*. Lima, Perú: s.n. ISBN 978-612-46124-5-9.
- PACOVILCA ARHUATA, G., 2016. *Modelo estratégico de gestión integral de activos para optimizar las operaciones de mantenimiento en la unidad minera Anabi S.A.C. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann* [en línea], [Consulta: 17 septiembre 2018]. Disponible en: <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/2472>.
- PÉREZ CAMARENA, A.I., 2013. *Incremento de la disponibilidad del equipo mecánico subterráneo mediante la aplicación de la pirámide de mantenimiento en Unidad Minera Contonga-Huari* [en línea]. Tesis de Licenciatura. Huancayo - Perú: Universidad nacional del Centro del Perú. [Consulta: 18 septiembre 2018]. Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/3682>.
- PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA, 2010. *DS N° 061-2009-EM - Establecen criterios para determinar zonas geográficas en que se podrá autorizar la comercialización de combustible diésel con un contenido de azufre máximo de 50 ppm* [en línea]. 1 enero

2010. S.l.: s.n. [Consulta: 5 junio 2019]. Decreto Supremo N° 061-2009-EM. Disponible en: http://www.minem.gob.pe/_detalle.php?idSector=5&idTitular=4829&idMenu=sub550&idCateg=869.
- R2M, 2013a. *Confiabilidad Integral - Disciplinas, Tomo I* [en línea]. 1RA. EDICION. TABASCO, MEXICO: IMPRENTA CAMPOS. Disponible en: www.reliarisk.com.
- R2M, 2013b. *Confiabilidad Integral - Metodologías Tomo II* [en línea]. 1RA. EDICION. TABASCO, MEXICO: IMPRENTA CAMPOS. Disponible en: www.reliarisk.com.
- RÍOS FERNÁNDEZ, J., 2003. Desarrollo e implementación de indicadores de desempeño para operaciones y mantenimiento en una refinería de petróleo. *Universidad Nacional de Ingeniería* [en línea], [Consulta: 13 septiembre 2018]. Disponible en: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/8834>.
- ROJAS ROBLES, A.C., 2015. Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora en la gestión de activos físicos de grúas pórtico. *Pontificia Universidad Católica del Perú* [en línea], [Consulta: 13 septiembre 2018]. Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/6011>.
- SAE JA 1012, 2002. *SAE JA 1012 Una Guía para la Norma de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (MCC)*. 2002. S.l.: s.n.
- SANTABÁRBARA, D., 2017. Evolución reciente y perspectivas del mercado de petróleo. *3/2017*,
- TAMAYO, C. y SILVA, I., 2018. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. En: DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN [en línea]. UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE. Disponible en: <http://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/23.pdf>.
- THE INSTITUTE OF ASSET MANAGEMENT, 2008. *PAS 55-1:2008*. S.l.: s.n. ISBN 978-0-9563934-0-1.
- UNE-ISO 55000, 2015. *Gestión de activos: Aspectos generales, principios y terminología*. 2015. S.l.: AENOR, Asociación Española de Normalización y Certificación.
- UNE-ISO 55001, 2015. *Gestión de activos: Sistemas de Gestión, requisitos*. 2015. S.l.: AENOR, Asociación Española de Normalización y Certificación.
- UNE-ISO 55002, 2015. *Gestión de activos: Sistemas de Gestión, directrices para la aplicación de la ISO 55001*. 2015. S.l.: AENOR, Asociación Española de Normalización y Certificación.
- UNINAV, U.N., 2016. *Metodología de la Investigación*. 2016. S.l.: Universidad Naval.
- VARA, A., 2015. *7 Pasos para elaborar una Tesis*. 1ra. Edición. S.l.: Macro EIRL. ISBN 978-612-304-311-7.

ANEXOS

Anexo 01 – Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA								
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA		
¿Qué actividades pueden minimizar las brechas de la Gestión de Activos de una refinería de petróleo?	Proponer un plan de trabajo para minimizar las brechas identificadas de la Gestión de activos físicos de una refinería de petróleo	Proponiendo un plan de trabajo se minimizará las brechas identificadas de la gestión de activos físicos de la refinería	Gestión de activos	Contexto Organizacional	Nivel de Cumplimiento del componente Contexto Organizacional (porcentual %)	TIPO DE INVESTIGACIÓN		
						APLICADA		
	OBJETIVO ESPECÍFICO	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS		Analizar los resultados operativos para conocer la situación actual de la refinería de petróleo en los periodos 2018 – 2019.	Analizando los resultados operativos se conocerá la situación actual de la refinería en datos cuantitativos.	Liderazgo	Nivel de Cumplimiento del componente Liderazgo (porcentual %)	ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN
								CUANTITATIVO
	Elaborar la metodología de evaluación de la Gestión de Activos en base a los requerimientos de la norma ISO 55001 para la recolección y análisis de datos.	Elaborando la metodología de evaluación de la gestión de activos en base a la norma ISO 55001, se recolectará y analizará los datos.		Plan de trabajo	Planificación	Nivel de Cumplimiento del componente Planificación (porcentual %)	Principal: Personal de Refinería Talara Jefaturas operativas, 388 personas. Secundario: 40 informes de gestión operativa de los periodos 2018 - 2019.	NIVEL DE INVESTIGACIÓN
								DESCRIPTIVO
	Determinar el nivel cumplimiento y brechas existentes de cada elemento, así como el nivel de madurez de la Gestión de activos de la Refinería.	Aplicando la matriz de evaluación se determinará el nivel de cumplimiento y brechas existentes de cada elemento, así como el nivel de madurez de la gestión de activos.	Operación	Apoyo	Nivel de Cumplimiento del componente Apoyo (porcentual %)	09 indicadores de gestión relacionados a gestión de activos.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	
							NO EXPERIMENTAL TRANSECCIONAL	
	Interpretar los resultados de la matriz de evaluación para establecer actividades de mejora que puedan optimizar la Gestión de Activos de la refinería.	Interpretando los resultados de la matriz de evaluación se establecerá un plan de trabajo con actividades de mejora para la gestión de activos.	Evaluación del desempeño	Mejora	Nivel de Cumplimiento del componente Mejora (porcentual %)	TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN	
							MUESTRA	
							193 personas (muestreo Probabilístico de población finita. Con margen error de 5% e intervalo de confianza de 95%.)	
							Encuesta	
						Análisis Documental		
						INSTRUMENTOS INVESTIGACIÓN		
						Cuestionario		
						Ficha de registro		

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 02 - Instrumentos de recolección de datos

Contenido:

- 2A: Instrumento A: Ficha de Registro (Formato vacío)
- 2B: Instrumento B: Cuestionario (Cuestionario Vacío)

2A - INSTRUMENTO A – FICHA DE REGISTRO (Formato vacío)

Propósito: recoger 09 indicadores de gestión de informes de gestión de la empresa donde se realiza la investigación de los periodos 2018 y 2019.

El objetivo es analizar el estado de resultados operativos, permitiendo conocer la situación actual de forma cuantitativa.

FICHA DE REGISTRO DE DATOS - INDICADORES DE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD												
ÍTEM	NOMBRE DEL INFORME DE GESTIÓN	JEFATURA RESPONSABLE	PERIODO DE INFORME	Factor de servicio. (porcentual)	Eficiencia del personal (MBI/personal)	Margen de refinación (US\$/Bbl)	Rendimiento de Destilados (porcentual)	Costo Operativo total de refinación (US\$/Bbl)	Disponibilidad (porcentual)	Índice de Costo de Mantenimiento. (dólares/barril)	Tiempo medio entre fallas (MTBF=horas / falla)	Tiempo medio para reparar (MTRR=horas/falla)

2B - INSTRUMENTO B – CUESTIONARIO (Cuestionario Vacío)

- a) **Propósito:** El propósito de este instrumento es medir el nivel de madurez, nivel de cumplimiento e identificar las brechas existentes de la Actual Gestión de Activos de la empresa, a través de la medición de cada dimensión expresada en los indicadores correspondientes, basados en la norma ISO 55001.

- b) **Composición:** Un ítem es una afirmación expresada en pregunta, a través de la cual se desea conseguir una apreciación objetiva en dos aspectos, la formalidad y la aplicación. Por tanto, cada pregunta tiene dos respuestas, cada respuesta tiene una escala de 5 opciones. El entrevistado puede elegir una de 5 opciones a responder, según crea que se refleja en la realidad.

El detalle de los criterios se encuentra en el Anexo 05. A continuación, se presenta el cuestionario de preguntas.

EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS FÍSICOS

El propósito de este instrumento es medir el nivel de madurez, nivel de cumplimiento e identificar las brechas existentes de la Actual Gestión de Activos de la empresa, a través de la medición de cada dimensión expresada en los indicadores correspondientes, basados en la norma ISO 55001.

ÍTEM 1: ¿La empresa ha establecido objetivos organizacionales?

Los objetivos organizacionales son aquellos que fijan el contexto y la dirección de las actividades de una empresa.

1. Evaluación de la formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

2. Evaluación de la Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 2 ¿La empresa cuenta con plan organizacional?

El plan organizacional es aquella información documentada que especifica los programas para alcanzar los objetivos organizacionales de una empresa.

3. Evaluación de la formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

4. Evaluación de la Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 3 ¿Se han establecido los compromisos para la implementación de la gestión de activos en la unidad de gestión?

Las políticas son la expresión formal de la alta dirección para expresar sus intenciones y dirección de la organización. La gestión de activos se define como la actividad coordinada de una organización para obtener valor a partir de los activos

5. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

6. Evaluación de la Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 4 ¿Se ha realizado un análisis interno y externo de la unidad de negocio?

El análisis interno y externo de la organización consiste en examinar los factores que puedan afectar el control y el futuro desarrollo de una organización.

7. Evaluación de la formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

8. Evaluación de la Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 5 ¿La unidad de negocio cuenta con un PEGA?

El Plan Estratégico de Gestión de Activos (PEGA) debe presentar de forma documentada la relación entre los objetivos de la organización y los objetivos de la gestión de activos, definiendo qué se necesita para alcanzar dichos objetivos.

9. Evaluación de la formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

10. Evaluación de la Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 6 ¿Se ha determinado los factores internos y externos más relevantes que puedan afectar los resultados propuestos para la Gestión de Activos?

11. Evaluación de la formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

12. Evaluación de la Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 7 ¿Se tienen identificadas las partes interesadas internas y externas que afectan a la Gestión de activos de la Unidad de negocio?

Las partes interesadas son personas u organizaciones que pueden afectar a la organización o ser afectadas por la misma, debido a una decisión o actividad.

13. Evaluación de la formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

14. Evaluación de la Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 8 ¿Se ha identificado los requisitos de las partes

interesadas a la Gestión de Activos? Los requisitos son considerados como las necesidades y expectativas que tiene una persona u organización interesada en la Gestión de Activos.

15. Evaluación de la formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

16. Evaluación de la Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 9 ¿Se ha declarado el alcance del Sistema de Gestión de Activos, en la cual se identificó los activos principales para el sistema (portafolio)?

En el alcance de un Sistema de Gestión de Activos se incluyen los límites y la cobertura del sistema.

17. Evaluación de la formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

18. Evaluación de la Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 10 ¿Se han definido y especificado los procesos para el Sistema de Gestión de Activos de Unidad de negocio?

Un sistema es un conjunto de procesos. Los procesos para la gestión de activos deben definirse y especificarse partiendo del análisis de los procesos existentes en la organización respecto a si satisfacen algún requisito de la norma ISO 55001.

19. Evaluación de la formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

20. Evaluación de la Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 11 ¿Se ha designado al equipo de trabajo que se encarga del Sistema de Gestión de Activos y que reporte a la alta dirección?

Es importante que la alta dirección designe a una persona para que supervise el desarrollo, la implementación, la operación y la mejora continua de un sistema de gestión de activos.

21. Evaluación de la formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

22. Evaluación de la Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 12 ¿La alta dirección expresa su compromiso a través de documentos difundidos o en reuniones de comunicaciones?

Es importante que la alta dirección demuestre su compromiso con la gestión de activos.

23. Evaluación de la formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

24. Evaluación de la Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 13 ¿La alta dirección se involucra para establecer los objetivos de Unidad de negocio, asegurando que estos estén relacionados con los objetivos de la organización?

Es importante que la alta dirección demuestre su compromiso con la gestión de activos.

25. Evaluación de la formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

26. Evaluación de la Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 14 ¿El presupuesto otorgado para el logro de los objetivos es el adecuado y su planificación de dicho presupuesto es eficiente?

Es importante que la alta dirección demuestre su compromiso con la gestión de activos.

27. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

28. Evaluación de la Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 15 ¿Se monitorea el desempeño del Sistema de Gestión de Activos en la unidad de negocio?

Es importante que la alta dirección demuestre su compromiso con la gestión de activos.

29. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

30. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 16 ¿Se abordan los riesgos relacionados a los activos físicos de Unidad de negocio, estos son incorporados al proceso de gestión de riesgos de Unidad de negocio?

Es importante que la alta dirección demuestre su compromiso con la gestión de activos.

31. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

32. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 17 ¿Usted cree que los sistemas de gestión u otras prácticas de la organización se encuentran alineadas a la gestión de activos?

Es importante que la alta dirección demuestre su compromiso con la gestión de activos.

33. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

34. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 18 ¿Se han establecido los roles, responsabilidades y autoridad a la estructura orgánica (equipo de trabajo) que se encarga del Sistema de Gestión de Activos?

La alta dirección debe asegurar que la responsabilidad y autoridad de los roles pertinentes se asigne y comunique dentro de la organización.

35. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

36. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 19 ¿Existen procedimientos para la identificación, evaluación, respuesta y establecimiento de actividades para abordar dichos riesgos y oportunidades?

La organización debe determinar los riesgos y las oportunidades que necesitan tratarse.

37. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

38. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 20 ¿Existe monitoreo y control de las acciones establecidas para minimizar el impacto de los riesgos identificados?

La organización debe determinar los riesgos y las oportunidades que necesitan tratarse.

39. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

40. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 21 ¿Se han establecido objetivos de Gestión de Activos que sean específicos, medibles, alcanzables, realistas y acotados en el tiempo en funciones y niveles relevantes?

41. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

42. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 22 ¿La organización determina y proporciona los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua del Sistema de Gestión de Activos?

43. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

44. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 23 ¿En la unidad de negocio se proporciona los recursos necesarios para el cumplimiento de los objetivos de la Gestión de Activos y para la ejecución de las actividades especificadas en el(los) plan(es) de Gestión de Activos?

45. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

46. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 24 ¿En la unidad de negocio se determinan las competencias necesarias de las personas que hacen el trabajo bajo su control que afecta al rendimiento de los activos, Gestión de Activos y al Sistema de Gestión de Activos?

47. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

48. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 25 ¿La alta dirección de la Unidad de negocio asegura que las personas que hacen el trabajo que afecta a los activos, Gestión de Activos y Sistema de Gestión de Activos sean competentes sobre la base de una educación adecuada, capacitación o experiencia?

49. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

50. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 26 ¿La alta dirección de Unidad de negocio toma acciones para adquirir las competencias necesarias y evaluar la efectividad de las acciones tomadas?

51. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

52. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 27 ¿En la Unidad de negocio se conserva apropiadamente la información documentada como prueba de las competencias del personal?

53. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

54. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 28 ¿En Unidad de negocio se revisa periódicamente las necesidades de competencias y requisitos actuales y futuros?

55. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

56. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 29 Para su trabajo de control ¿Ud. considera la política Gestión de Activos?

57. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

58. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 30 En sus actividades de control ¿Ud. contribuye a la eficacia del Sistema de Gestión de Activos?

59. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

60. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 31 Para su trabajo de control ¿Ud. considera sus actividades de trabajo, los riesgos asociados y las oportunidades y cómo se relacionan el uno con el otro?

61. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

62. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 32 Para su trabajo de control ¿Ud. considera las consecuencias que implica el no ajustarse a los requisitos del Sistema de Gestión de Activos?

63. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

64. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 33 ¿La Unidad de negocio cuenta con un plan de comunicación donde se establece que se debe comunicar, cuando se debe comunicar, con quien se debe comunicar y los medios de cómo comunicarse?

65. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

66. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 34 ¿En la Unidad de negocio se cuenta con un Sistema de Gestión de la información que permita la creación de repositorios de información y recopilación de datos relacionados a sus activos físicos?

67. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación

- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

68. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 35 ¿Unidad de negocio planifica, implementa y controla los procesos para cumplir con los requisitos de la Estándar mediante el establecimiento de criterios (funciones, responsabilidades, procedimientos, asignación de recursos y desarrollo de competencias)?

69. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

70. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 36 ¿La Unidad de negocio planifica, implementa y controla los procesos para cumplir con los requisitos de la norma mediante la aplicación de mecanismos de control como medidas de desempeño para sus procesos y acciones?

71. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

72. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 37 ¿Unidad de negocio planifica, implementa y controla los procesos para cumplir con los requisitos de la norma mediante el mantenimiento de la información documentada a la medida necesaria para tener confianza y evidencia de que los procesos han sido llevados a cabo como estaba previsto?

73. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

74. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 38 ¿La Unidad de negocio planifica, implementa y controla los procesos para cumplir con los requisitos de la norma mediante el tratamiento y seguimiento de los riesgos?

75. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

76. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 39 ¿Ante cualquier cambio planificado, permanente o temporal que puede tener un impacto en el logro de los objetivos de Gestión de activos, la organización se asegura que los riesgos asociados se evalúan antes de implementarse dicho cambio?

77. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

78. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 40 ¿La organización se asegura de que los riesgos asociados a los cambios, se gestionen de acuerdo con las acciones, oportunidades y objetivos de la Gestión de activos?

79. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

80. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 41 ¿La organización controla los cambios planificados, revisa las consecuencias no deseadas de cambios y la adopción de medidas para mitigar cualquier efecto adverso, según sea necesario?

81. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

82. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 42 ¿La organización determina los procesos y actividades que han de subcontratar (incluyendo el alcance y límites de los procesos y actividades subcontratados y sus interfaces con los propios procesos y actividades de la organización)?

83. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

84. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 43 ¿La organización determina las responsabilidades y autoridades dentro de la organización para la gestión de procesos y actividades subcontratadas?

85. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

86. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 44 ¿La organización determina los procesos y alcance para el intercambio de conocimientos e información entre la organización y su proveedor(es)?

87. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

88. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 45 ¿La organización determina lo que requiere de monitoreo y medición?

89. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

90. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 46 ¿La organización determina los mecanismos para la observación, medición, análisis y evaluación?

91. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

92. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 47 ¿La organización determina en qué momento debe realizarse el seguimiento y la medición?

93. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

94. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 48 ¿La organización determina cuándo deben analizarse y evaluarse los resultados de la observación y medición?

95. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

96. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 49 ¿La organización evalúa e informa sobre el rendimiento de los activos?

97. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

98. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 50 ¿La organización evalúa e informa el desempeño de la Gestión de Activos, incluidos rendimientos financieros y no financieros?

99. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

100. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 51 ¿La organización evalúa e informa la eficacia del Sistema de Gestión de Activos?

101. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

102. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 52 ¿La organización evalúa y reporta sobre la eficacia de los procesos de gestión de riesgos y oportunidades?

103. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

104. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 53 ¿Se realizan auditorías internas a intervalos planificados con el fin de proporcionar información que ayude en la determinación de si el sistema de Gestión de activos cumple con los requisitos propios de la organización?

105. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

106. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 54 ¿El proceso de auditoría para la Gestión de activos se ha implementado y se mantiene de manera eficaz?

107. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

108. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 55 ¿La organización planifica, establece, implementa y mantiene un programa(s) de auditoría, el cual incluya la frecuencia, métodos, responsabilidades, para la planificación de las necesidades y elaboración de informes?

109. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

110. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 56 ¿La organización ha definido los criterios de auditoría y las posibilidades de cada una?

111. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

112. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 57 ¿La organización selecciona los auditores y las auditorías a realizar para asegurar la objetividad e imparcialidad del proceso de auditoría?

113. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

114. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 58 ¿La organización garantiza que los resultados de las auditorías se informen a la dirección correspondiente?

115. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

116. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 59 ¿La organización conserva la información documentada como pruebas de los resultados de la aplicación del programa de auditoría y los resultados de la misma?

117. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

18. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 60 ¿La alta dirección revisa el sistema de Gestión de activos de la organización, a intervalos planificados, para asegurar su continua conveniencia, adecuación y eficacia?

119. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

120. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado
- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 61 ¿La revisión por la alta dirección incluye el estado de anteriores revisiones?

121. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

122. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 62 ¿La revisión por la alta dirección considera los cambios en los problemas externos e internos que son relevantes para el sistema de Gestión de activos?

123. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

124. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 63 ¿La revisión por la alta dirección considera la Información sobre el rendimiento de la Gestión de activos, incluyendo las tendencias en no conformidades y acciones correctivas, seguimiento y resultados de la auditoría?

125. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

126. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 64 ¿La revisión por la alta dirección considera la actividad de Gestión de activos?

127. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

128. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 65 ¿La revisión por la alta dirección considera las oportunidades para la mejora continua?

129. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

130. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 66 ¿La revisión por la alta dirección considera los cambios en el perfil de riesgos y oportunidades?

131. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

132. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 67 ¿La organización reacciona a las no conformidades o incidentes, toma medidas para controlar y corregir y hacer frente a las consecuencias que estas conllevan?

133. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

134. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 68 ¿La organización evalúa la necesidad de adoptar medidas para eliminar las causas de la no conformidad o incidente, a fin de que no se produzcan o reaparezcan en otra parte?

135. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

136. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 69 ¿La organización realiza cualquier acción necesaria para abordar las no conformidades o incidentes?

137. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

138. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio.
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 70 ¿La organización revisa la eficacia de cualquier medida correctiva adoptada para abordar las no conformidades o incidentes?

139. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

140. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 71 ¿De ser necesario, la organización establece directrices para realizar cambios al Sistema de Gestión de Activos, debido a una no conformidad o incidente?

141. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

142. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 72 ¿Las acciones correctivas están sustentadas por referentes que aseguren su efectividad, a los efectos de las no conformidades o incidentes encontrados?

143. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

144. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 73 ¿La organización establece procesos para identificar de forma proactiva los posibles fallos en el rendimiento de los activos y evalúa la necesidad de acciones preventivas?

145. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

146. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 74 ¿Cuándo se identifica un evento potencial en la organización, se realizan los cambios necesarios?

147. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

148. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

ÍTEM 75 ¿La organización mejora continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia de su Gestión de activos y del sistema de Gestión de activos?

149. Evaluación de Formalidad

Marca solo un óvalo.

- No existe documento normativo
- Existe propuesta para elaborar documento normativo
- Existe documento normativo sin aprobación
- Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada
- Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido

150. Evaluación de Aplicación

Marca solo un óvalo.

- No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento
- Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico
- Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio
- Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado
- Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua

Con la tecnología de



Anexo 03 – Validación de los instrumentos de recolección de datos

Contenido:

- 3A: Validación de instrumentos – Opinión de expertos
- 3B: Confiabilidad del instrumento – Consistencia interna

3A - VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS – OPINIÓN DE EXPERTOS

Para la validación de los instrumentos, se acudió a la opinión de los expertos, los cuales calificaron los instrumentos respecto a los siguientes criterios:

Tabla 01. Matriz de validación de expertos

Formato de check list	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					
2. Objetividad					
3. Actualidad					
4. Organización					
5. Suficiencia					
6. Intencionalidad					
7. Consistencia					
8. Coherencia					
9. Metodología					

Fuente: Universidad Cesar Vallejo

Se adjuntan los formatos de validación por expertos debidamente firmados por los profesionales consultados.



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, MARIO ROBERTO SEMINARIO ATAROMA con DNI N° 02633043 Magister en INGENIERÍA DE SISTEMAS
 N° ANR:, de profesión INGENIERO INDUSTRIAL
 desempeñándome actualmente como DOCENTE TIEMPO COMPLETO
 en UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO - PIURA

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

1. Ficha de registro
2. Cuestionario

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Formato de Ficha de Registro	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

Formato de Cuestionario	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 23 días del mes de Junio del Dos mil Diecinueve.



 Ing° Mario R. Seminario Ataroma MSc.
 CIP. 95269

Mgtr. : INGENIERÍA DE SISTEMAS
 DNI : 02633043
 Especialidad : INGENIERO INDUSTRIAL
 E-mail : SUBEASESORIAS@gmail.com



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, SABY PAOLA CAIROQUE OCARAJA con DNI N° 44145003 Magister en ADMINISTRACIÓN CON MENCIÓN EN GERENCIA EMPRESARIAL N° ANR: 188735, de profesión ING. INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS desempeñándome actualmente como DELENTE UNIVERSITARIA en UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

1. Ficha de registro
2. Cuestionario

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Formato de Ficha de Registro	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia			X		
8. Coherencia			X		
9. Metodología			X		

Formato de Cuestionario	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia			X		
8. Coherencia			X		
9. Metodología			X		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 23 días del mes de Junio del Dos mil Diecinueve.



Mgtr. : SABY PAOLA CHIROTUE OLAVE
 DNI : 44245003
 Especialidad : ING. INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS
 E-mail : SABY_CHIROTUE@HOTMAIL.COM



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Oliver Cepeda Constantino con DNI N° 02345346 Magister
 en Informática
 N° ANR:, de profesión Eng. Industrial
 desempeñándome actualmente como Do. Prof. Fernando Schultz
 en Universidad César Vallejo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

1. Ficha de registro
2. Cuestionario

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Formato de Ficha de Registro	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			/		
2. Objetividad			/		
3. Actualidad			/		
4. Organización			/		
5. Suficiencia			/		
6. Intencionalidad			/		
7. Consistencia			/		
8. Coherencia			/		
9. Metodología			/		

Formato de Cuestionario	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			/		
2. Objetividad			/		
3. Actualidad			/		
4. Organización			/		
5. Suficiencia			/		
6. Intencionalidad			/		
7. Consistencia			/		
8. Coherencia			/		
9. Metodología			/		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 23 días del mes de Junio del Dos mil Diecinueve.

Mgtr. : *Ing. Oliver Cepin Castañeda*
DNI : *03545346*
Especialidad : *Ing. Industrial*
E-mail : *ocypin@hotmail.com*

(Signature)
Ing. Oliver Cepin Castañeda
c.p. 80206

3B - CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO – CONSISTENCIA INTERNA

Para la confiabilidad del instrumento cuestionario, se utilizó la medida de consistencia interna, mediante el cálculo del coeficiente Alfa Cronbach. Para desarrollar el cálculo se utilizó el software estadístico IBM SPSS© Statistics 25, apoyados en una prueba piloto de la muestra, la cual fue calculada según los siguientes criterios:

Intervalo de confianza: 90%

Margen de error: 10%

Muestra piloto: 51 personas

A partir de estas consideraciones, se ingresaron datos registrados de encuestados referentes al software estadístico, en el cual se calculó en función a las dimensiones de la variable fáctica, es decir, las 07 siete dimensiones que establece la norma ISO 55001 para la gestión de activos. Cada cálculo realizado, entregó un valor de coeficiente, el cual fue luego promediado para encontrar el coeficiente global de la encuesta. El valor promedio del coeficiente de alfa de Cronbach fue de 0.749, el cual es un valor “aceptable” según la teoría analizada (Hernández, Fernández y Baptista 2016).

La siguiente tabla muestra el resumen de los valores obtenidos.

Tabla 02. Coeficientes Alfa Cronbach por elemento

RESUMEN DE COEFICIENTE CONFIABILIDAD ALFA CRONBACH		
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	COEFICIENTE
4	CONTEXTO ORGANIZACIONAL	0.745
5	LIDERAZGO	0.634
6	PLANIFICACIÓN	0.692
7	APOYO	0.690
8	OPERACIÓN	0.771
9	EVALUACIÓN	0.882
10	MEJORA	0.829
	PROMEDIO	0.749

Fuente: Elaboración propia

Así mismo, mediante la función exportar del software se extrajeron los valores del coeficiente de alfa de Cronbach por cada elemento analizado. Las siguientes tablas muestran los resultados descritos.

Tabla 03. Confiabilidad elemento “Contexto organizacional”

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.745	.731	10

Fuente: SPSS® Statistics 25

Tabla 04. Confiabilidad elemento “Liderazgo”

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.634	.623	11

Fuente: SPSS® Statistics 25

Tabla 05. Confiabilidad elemento “Planificación”

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.692	.704	10

Fuente: SPSS® Statistics 25

Tabla 06. Confiabilidad elemento “Apoyo”

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.690	.701	13

Fuente: SPSS® Statistics 25

Tabla 07. Confiabilidad elemento “Operación”

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.771	.761	10

Fuente: SPSS® Statistics 25

Tabla 08. Confiabilidad elemento “Evaluación”

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.882	.876	22

Fuente: SPSS® Statistics 25

Tabla 09. Confiabilidad elemento “Mejora”

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.829	.826	9

Fuente: SPSS® Statistics 25

Anexo 04 – Estadísticos y resultados

Contenido:

- 4.A. Población y muestra
- 4.B. Análisis de los resultados operativos (Objetivo específico 1).
- 4.C. Elaboración de la matriz de evaluación. (Objetivo específico 2)
- 4.D. Resultados de la aplicación de la metodología de evaluación (Objetivo específico 3)

4.A. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población principal de la presente investigación estuvo conformada por el personal de la unidad de negocio objeto de investigación, conformada por aproximadamente 388 personas, laborando a la actualidad.

La muestra sigue la siguiente formula

$$n = \frac{N \cdot Z_c^2 \cdot p \cdot q}{(N-1) \cdot e^2 + Z_c^2 \cdot p \cdot q}$$

Ecuación 01. Fórmula para muestreo de población finita

Fuente: (Arias 2012)

Dónde:

n = Tamaño de la muestra.

N = Total de elementos que integran la población.

Z_c^2 = Zeta crítico, se considero intervalo de confianza al 95%, el valor de Zeta crítico es igual a 1.96.

e = Error muestral, falla que se produce al extraer la muestra de la población, para la presente se consideró el valor de 5%.

p = Proporción de elementos que presentan una determinada característica a ser investigada.

q = Proporción de elementos que no presentan una determinada característica a ser investigada.

Siguiendo las recomendaciones indicadas para el cálculo, se expresó la fórmula de la siguiente manera:

$$n = \frac{(388 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5)}{((388 - 1) * 0.05^2) + (1.96^2 * 0.5 * 0.5)}$$

$$n = 193.28 \cong 194$$

El tamaño de la muestra según la Ecuación 01 es de 194 personas del total de la población.

4.B. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OPERATIVOS

A. Descripción de la empresa

La Refinería objeto de estudio desarrolla actividades de refinación y comercialización de hidrocarburos en el mercado nacional e internacional. Produce gas doméstico GLP, gasolina para motores, solventes, turbo A-1, diésel 2, petróleos industriales y asfaltos de calidad de exportación.

Actualmente la Refinería, se encuentra ejecutando proyecto de modernización con el reto de satisfacer mejor al mercado nacional e internacional, con productos de calidad y adecuados a los estándares mundiales de conservación del medio ambiente.

Con el proyecto, la refinería contará con las siguientes nuevas unidades de procesos:

- Unidad de Destilación Primaria de (95,0 MBDC)
- Unidad de Destilación al Vacío de (52,7 MBDC)
- Unidad de Craqueo Catalítico (25,0 MBDC)
- Unidad de Flexicocking (22,6 MBDC)
- Unidad de Reformación Catalítica (9,5 MBDC)
- Unidad de Desulfuración de Diésel (41 MBDC)
- Unidad de Desulfuración de Nafta de UCC (9,5 MBDC)
- Unidad de Desulfuración de Naftas (13,3 MBDC)
- Tratamiento de GLP (8,2 MBDC)
- Planta de Producción de Hidrógeno
- Planta de Producción de Nitrógeno
- Planta de Ácido Sulfúrico

- Planta de Cogeneración Eléctrica (100 MW) y Vapor (350 TMH)
- Planta de Agua de Enfriamiento y Tratamiento de Efluentes
- Planta de Tratamiento de Agua de Procesos

a) Unidades Operativas

Actualmente, la refinería opera con las siguientes instalaciones:

- Unidad de Destilación Primaria.
- Complejo de Craqueo Catalítico.
- Muelle de Carga Líquida y Terminal Submarino Multiboyas.
- Planta de Agitadores y Filtros.
- Planta de Suministro de Agua Industrial y Uso General por Proceso de Ósmosis Inversa (concesionado a la empresa Acciona Agua).
- Sistema de Servicios Industriales.
- Sistema de Tratamiento de Efluentes.
- Sistemas de Recepción de Crudos y Transferencia de Productos.

De las unidades de proceso se obtienen productos combustibles para diversos usos, los cuales son abastecidos mediante el servicio de despacho por vía marítima (Muelle de Carga Líquida y Terminal Submarino Multiboyas) y mediante vía terrestre (despacho en cisternas y camiones).

Gas licuado

- Gas licuado de petróleo

Gasolinas y gasoholes

- Gasolinas (84, 90, 95)

Destilados Medios

- Turbo A1
- Turbo JP5
- Diésel B5
- Diésel Marino 2

Solventes

- Solvente 1
- Solvente 3

Asfaltos

- Asfalto Líquido MC-30
- Asfalto Líquido RC-250
- Asfalto Sólido PEN 40/50
- Asfalto Sólido PEN 60/70
- Asfalto Sólido PEN 85/100

Combustibles Industriales

- Petróleo Industrial 6
- Petróleo Industrial 500

b) Unidad Destilación Primaria

La destilación primaria es el proceso físico de separación del petróleo crudo en sus diferentes fracciones, mediante evaporación y posterior condensación de la misma.

Los principales equipos de la Unidad de Destilación Primaria son:

- El Horno,
- El tren de Intercambiadores de Calor,
- La Torre Destilación
- El Sistema de Control.

La Unidad fue diseñada para obtener los siguientes productos:

- Gas UDP
- Nafta Liviana
- Nafta Pesada
- Turbo
- Destilado para Mezcla
- Diesel Liviano
- Residual Primaria

Productos Terminados de UDP

- Solvente 1 y 3
- Turbo A1

c) Complejo Craqueo Catalítico

La Unidad de Craqueo Catalítico posee las siguientes unidades de procesos:

a. Unidad Destilación al Vacío

La Unidad de Vacío es una planta que destila gasóleos de crudo reducido de la Unidad de Destilación Primaria a presiones mucho más bajas que la atmosférica

En las destilaciones al vacío la temperatura, el punto de ebullición de una mezcla, se hace disminuir hasta la temperatura donde los compuestos pesados pueden ser fraccionados sin craquearse (romper las moléculas de ciertos hidrocarburos por elevación de temperatura o con catalizadores).

La Unidad fue diseñada para obtener los siguientes productos:

- Gas UDV
- Gasohóleo Pesado
- Gasohóleo Liviano

Residuales:

- Slop Wax
- Fondos de Vacío

b. Unidad Craqueo Catalítico

Para convertir hidrocarburos pesados en productos más ligeros de mayor valor, se necesita de altas temperaturas para su conversión. Se obtiene catalíticamente y la desintegración se efectúa a temperaturas y presiones menores produciendo al mismo tiempo, gasolina de mayor octano, gases más estables y menos productos residuales pesados.

En la sección de fraccionamiento los vapores del reactor destilan:

- Gas seco
- Butano
- Propano
- Nafta a FCC
- Aceite Cíclico (LCO)
- Aceite Clarificado (DCO)

B. Estructura Organizacional de la empresa

En la siguiente figura se puede apreciar la actual organización de Refinería objeto de estudio.

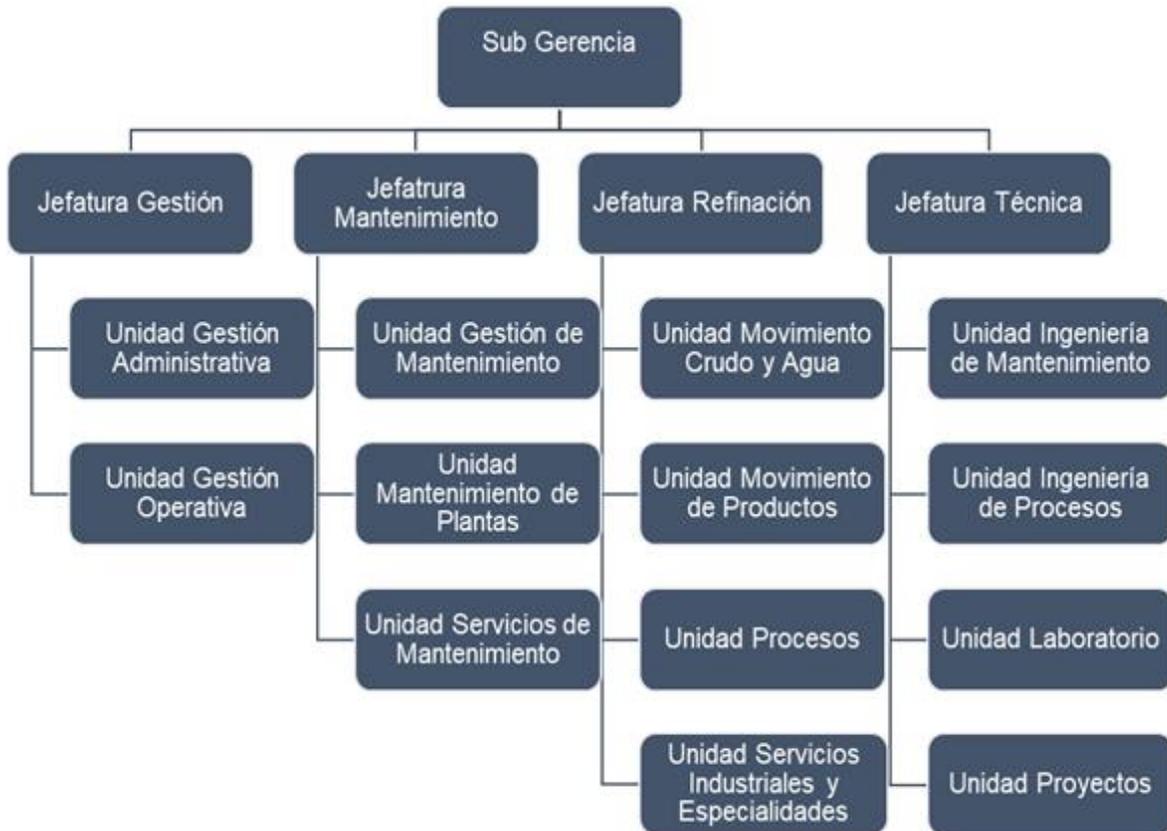


Figura 01 – Organigrama de la unidad de negocio (Refinería).

Fuente: Elaboración propia

C. PROCESOS DE REFINERÍA

La cadena de valor de la empresa se compone de tres categorías de procesos nivel 0, las cuales son: Procesos de Dirección, Procesos Primarios del Negocio y Procesos de Soporte del Negocio.

Cada categoría de procesos se desglosa de la siguiente manera:

- a) Procesos de Dirección
 - MPD1. Planeamiento Estratégico
 - MPD2. Planificación y Presupuesto
 - MPD3. Evaluación y Control

- MPD4. Pronóstico de Resultados

b) Procesos Primarios del Negocio

- MPP1. Exploración y Explotación
- MPP2. Abastecimiento
- MPP3. Transporte
- MPP4. Refinación
- MPP5. Distribución
- MPP6. Comercialización

c) Procesos de Soporte del Negocio

- MPS1. Gestión Financiera
- MPS2. Gestión de Recursos Humanos
- MPS3. Gestión Social y Comunicaciones Externas
- MPS4. Gestión de Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional
- MPS5. Gestión de Relaciones con Inversionistas
- MPS6. Gestión Riesgos
- MPS7. Gestión de Proyectos
- MPS8. Gestión Logística
- MPS9. Gestión de Tecnologías de Información y Comunicaciones
- MPS10. Gestión Legal
- MPS11. Gobierno Corporativo, Ética e Integridad
- MPS12. Gestión de Infraestructura y Servicios Generales

En la siguiente figura 02 se puede apreciar el Mapa de Procesos de la empresa.

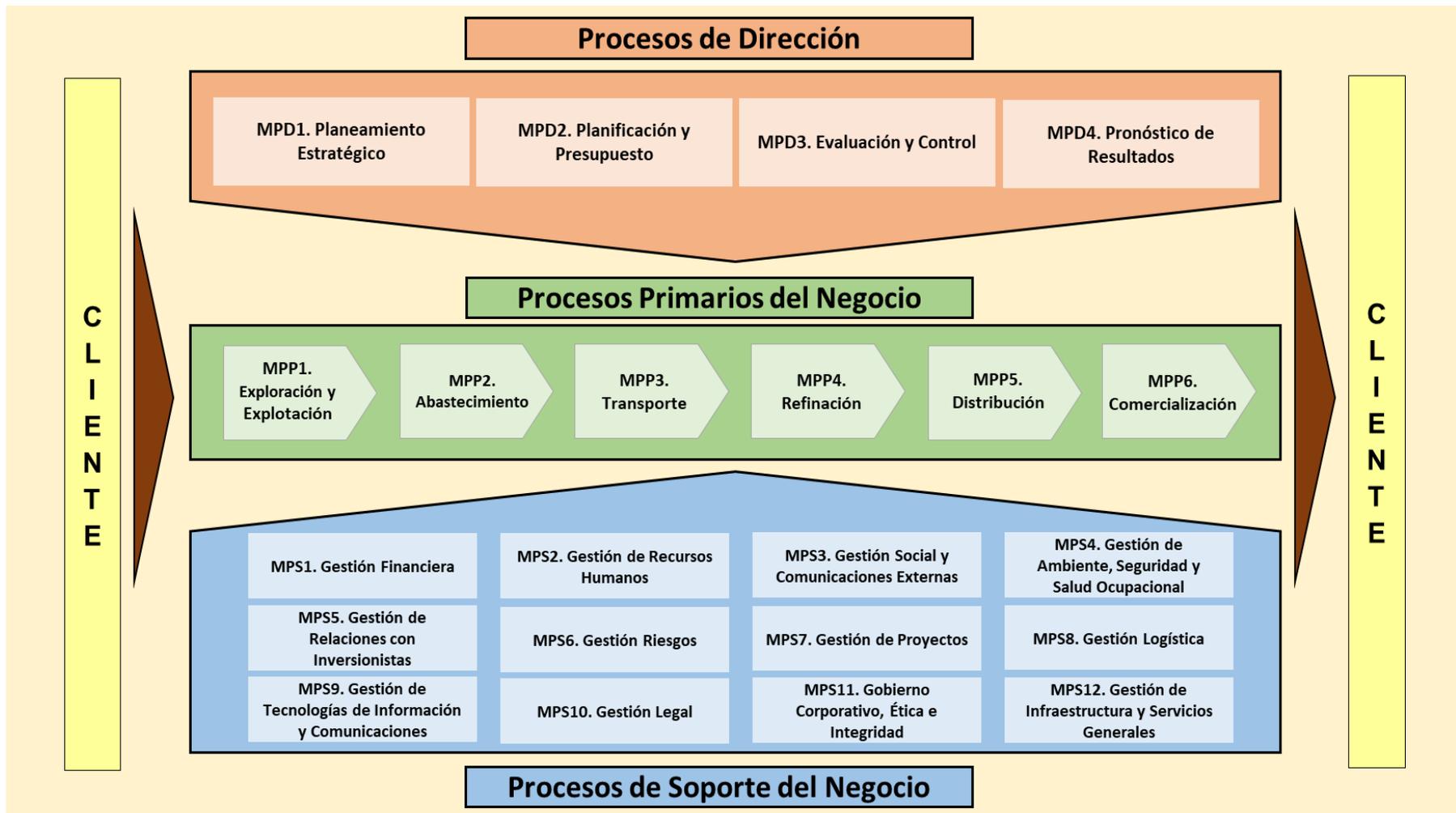


Figura 02 – Mapa de procesos de la empresa.

Fuente: Elaboración propia

El despliegue de procesos de la empresa está desarrollado hasta un nivel 2, por lo tanto, cada uno de los procesos antes mencionados cuentan con su propio despliegue. Los procesos de la unidad de negocio forman parte del macroproceso MPP4. Refinación (Proceso Primario) y estos son:

d) Procesos Nivel 1:

- P4.4 Recepción y almacenamiento de materia prima e insumos
- P4.8 Producción
- P4.11 Almacenamiento, preparación y transferencia de productos
- P4.14 Soporte técnico y mantenimiento de la refinería

En la siguiente figura 03, se aprecia el despliegue de procesos nivel 1 del macroproceso MPP4. Refinación.

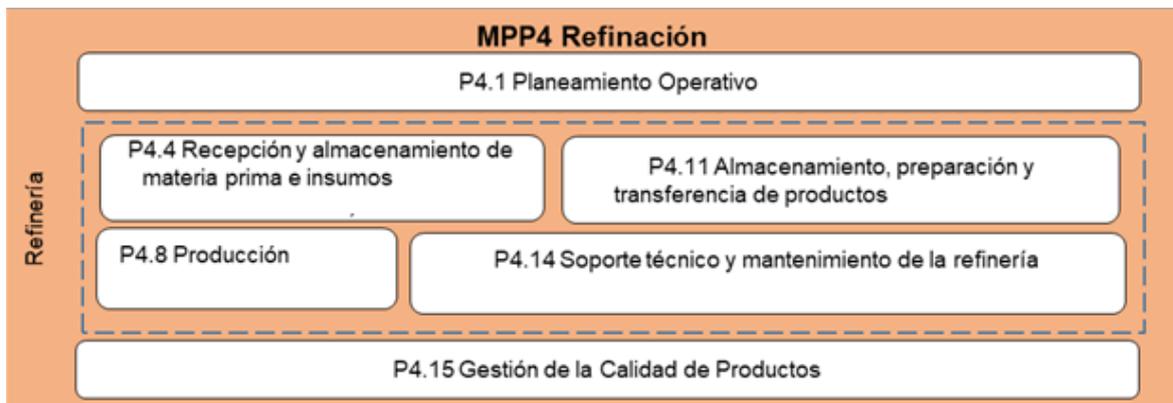


Figura 03 – Macroproceso de la unidad de negocio.

Fuente: Elaboración propia

El **proceso P4.4 Recepción y almacenamiento de materia prima e insumos** es aquel donde se recibe y almacena los crudos de la zona y los crudos foráneos (exportaciones de crudo). Generalmente los crudos de la zona se reciben por ductos, cisternas y Terminal Submarino Multiboyas (TSM) y los crudos foráneos siempre son descargados por el TSM. Asimismo, se recibe y almacena productos de exportación como Nafta Craqueada de Alto Octanaje, Diesel de muy bajo Azufre, Biodiésel 100, así como productos de Selva como son el Gasóleo Pesado y Residual Primaria.

A través del proceso **P4.8 Producción**, se refina la materia prima (crudo) y se obtienen materiales de sus plantas productivas

El proceso P4.11 Almacenamiento, preparación y transferencia de productos es aquel donde se almacenan productos intermedios (obtenidos del proceso P4.8) y productos terminados los cuales son preparados con la mezcla (blending) de productos intermedios y productos de exportación. Asimismo, es en este proceso se gestiona todas las transferencias (movimientos) de cada producto existente en Refinería, para lo cual se generan reportes que son input para la elaboración del Balance Volumétrico de Carga Producción de Refinería, el cual es necesario para la elaboración del Estado de Resultados de Refinería y por consiguiente para los Estados Financieros de la empresa.

Finalmente, el proceso **P4.14 Soporte técnico y mantenimiento de la refinería** es donde se gestionan la ingeniería de procesos, la ingeniería de mantenimiento, la ejecución de los proyectos de inversión y propiamente el mantenimiento de planta.

D. ESTADO DE RESULTADOS

El estado de resultados de la presente investigación, es resultado del análisis documental de 20 informes de gestión operativa de los periodos 2018 – 2019 hasta el mes de agosto del agosto, que en total fueron 20 meses y 40 informes de gestión, 20 informes de gestión operativa y 20 informes de gestión de mantenimiento.

A partir de ellos, se extrajeron 9 indicadores de gestión operativa que están directamente relacionados con los resultados que se esperan de la gestión de activos en cualquier empresa, tomando en consideración los indicadores de mejora presentados por R2M; los indicadores de gestión son los siguientes (R2M 2013b):

Tabla 01 – Indicadores de gestión operativa (estado de resultado)

ÍTEM	INDICADOR	DESCRIPCIÓN
1	Factor de servicio (%)	Es un indicador que muestra el factor de uso de la planta en función a su capacidad de producción, la referencia se determina a partir de la capacidad de diseño. Un factor de 100% indica que la planta trabajo al máximo de su capacidad de operación planificada. En este caso el 100% corresponde a procesar 65 mil barriles por día.

ÍTEM	INDICADOR	DESCRIPCIÓN
2	Eficiencia del personal (miles Barril/persona)	Es un indicador productivo que muestra la producción en barriles obtenida por persona, en el año 2018 y 2019 se considera únicamente personal operativo de la refinería.
3	Margen de refinación (US\$/Bbl)	Es el margen de ganancia neto de la operación, el cual resulta a partir del estado de caja de cada mes, donde se consideran los gastos operativos, el volumen de ventas de dicho mes y el precio de venta de los productos ofertados en el mes de evaluación.
4	Rendimiento de Destilados (%)	Es un indicador que muestra cual es el porcentaje de productos combustibles de valor que resultan de procesar el 100% de crudo de petróleo planificado. Obtener 50% en este indicador significa haber aprovechado el 50% del volumen de ingreso de crudo en productos destilados de alto valor.
5	Costo Operativo total de refinación (US\$/Bbl)	Es el costo operativo total del proceso de refinación en la unidad de negocio, incluyendo costos de personal, operación, mantenimiento, suministros, energías, tributos, depreciación, inventarios, dividido entre el total de barriles procesados en el mes de evaluación.
6	Disponibilidad (%)	Es un indicador de mantenimiento que muestra el porcentaje del tiempo que la planta estuvo disponible para operar, indiferentemente de si haya sido aprovechado o no.
7	Índice de costo de mantenimiento (US\$/Bbl)	Es un indicador económico de la gestión de mantenimiento, el cual mide el costo del mantenimiento en función a cada barril procesado en el mes de evaluación. Este indicador muestra un panorama genérico sobre el impacto de la gestión de mantenimiento sobre los costos operativos totales.

ÍTEM	INDICADOR	DESCRIPCIÓN
8	Tiempo medio entre fallas (MTBF=horas / falla)	Es el tiempo promedio que transcurre entre la puesta en marcha de operación y el próximo evento de falla.
9	Tiempo medio para reparar (MTTR=horas/falla)	Es el tiempo promedio que toma una maquina en ser reparada.

Fuente: elaboración propia

Recolección de datos en la ficha de registro

A partir de la recopilación 40 informes de gestión operativa y de mantenimiento recolectados para la aplicación de este análisis, se discriminó dichos informes con el fin de obtener los indicadores de gestión operativa bajo los cuales se estableció la ficha de registro.

Los informes de gestión de la unidad de negocio objeto de estudio, son emitidos mensualmente y corresponden a un periodo mensual. En ellos se describen los principales resultados de la gestión de la unidad de negocio, desde los datos de producción hasta las acciones de contratación de personal o incidencias resaltantes, que afecten los resultados económicos de la empresa. Los informes de gestión recolectados fueron de 2 tipos: informes de gestión operativa y un informe de gestión de mantenimiento, ver figura 04.



Figura 04 – Caratula de los informes de gestión.

Fuente: Elaboración propia

Resultados de la ficha de registro

La ficha de registro validada, fue utilizada para recolectar indicadores de gestión operativa, que permitan visualizar el estado de resultados de la unidad de negocio en análisis. Para ello se recolectó información de 40 informes de gestión operativos y de mantenimiento. La ficha de registro permitió la creación de una matriz de datos, que a su vez fue utilizada para generar gráficos del comportamiento de los datos por cada indicador, y finalmente como resultado global se calculó la media por medio de una distribución paramétrica en el software RARE.

e) Indicador: Factor de servicio (%) vs Disponibilidad de Planta (%)

Es conveniente mostrar ambos indicadores en una sola gráfica para resaltar su interrelación, pues la eficiencia de planta depende claramente de cuán disponible están mis activos en el momento en que los requiero. La figura 05 muestra el comportamiento del factor de servicio en los últimos 20 meses.

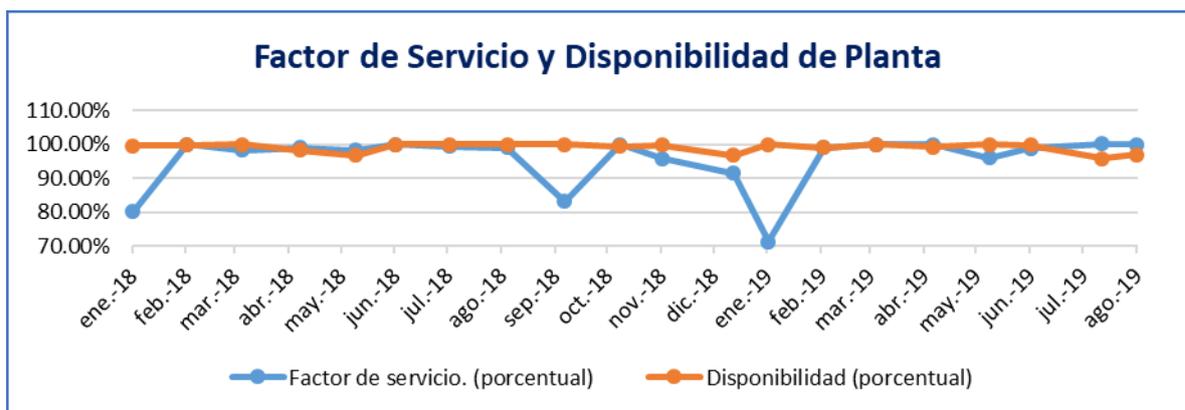


Figura 05 – Comportamiento Grafico Factor de servicio vs Disponibilidad.

Fuente: Elaboración propia

Se observó que el comportamiento de la disponibilidad en línea naranja, es regular en el tiempo, sin embargo, sus picos bajos obedecen a los picos de baja del factor de servicio. Así mismo cabe recalcar que la disponibilidad mostrada es de carácter inherente, la cual por concepto es aquella que se calcula considerando únicamente los tiempos de paro no programado, excluyendo los paros programados (Materan 2019).

Por otro lado, el factor de servicio registró 2 picos bajos, los que corresponden a 02 paradas no programadas, esta afirmación hace notar que, aunque la disponibilidad inherente mostró el primer indicio de la parada no programada, pues los picos bajos de la

disponibilidad inician un mes antes de la caída del factor de servicio, indicando que la planta ya venía trabajando a menos disponibilidad por fallas en sus activos. El factor de servicio es un factor planificado según la capacidad de diseño de la unidad de negocio, tener un 100% en este indicador es signo de haber operado a la máxima capacidad de diseño, sin embargo se puede observar que a los largo del tiempo de evaluación, la unidad no ha podido cumplir con regularidad la meta planteada, esto puede tener diversas causas, empezando por la antigüedad de la planta, la gestión deficiente de las operaciones, la deficiencia del personal, una baja eficiencia en la gestión de mantenimiento. Estas afirmaciones se comprobaron en los siguientes indicadores. Por último, se calculó la media de los datos obtenidos para el factor de servicio y la disponibilidad mediante el software RARE, utilizando un ajuste de bondad para aplicar distribución paramétrica bajo una curva de distribución modelada matemáticamente. La media del actor de servicio es de 97.19% (ver figura 06) y de la disponibilidad es 99.05% (ver figura 07), los siguientes gráficos muestra la media y el tipo de distribución paramétrica.

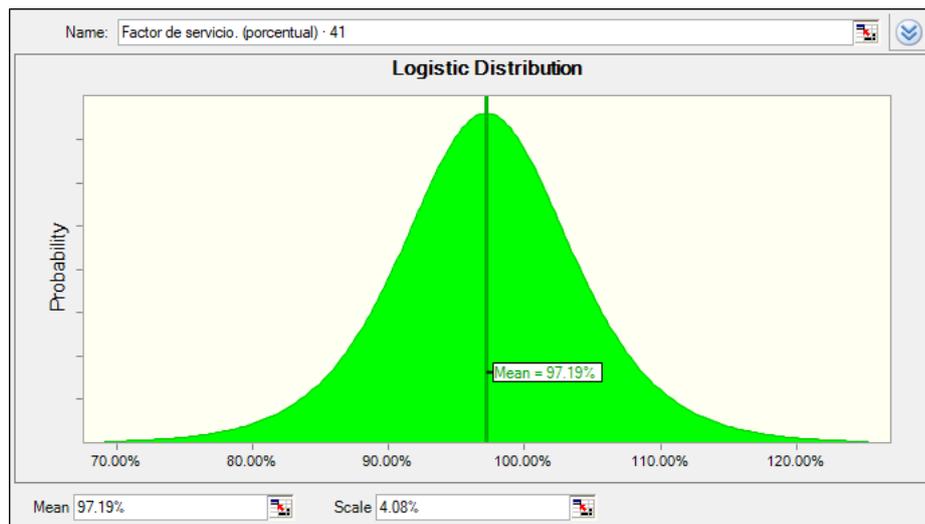


Figura 06 – Distribución del factor de servicio.

Fuente: Elaboración propia (Software Crystall Ball)

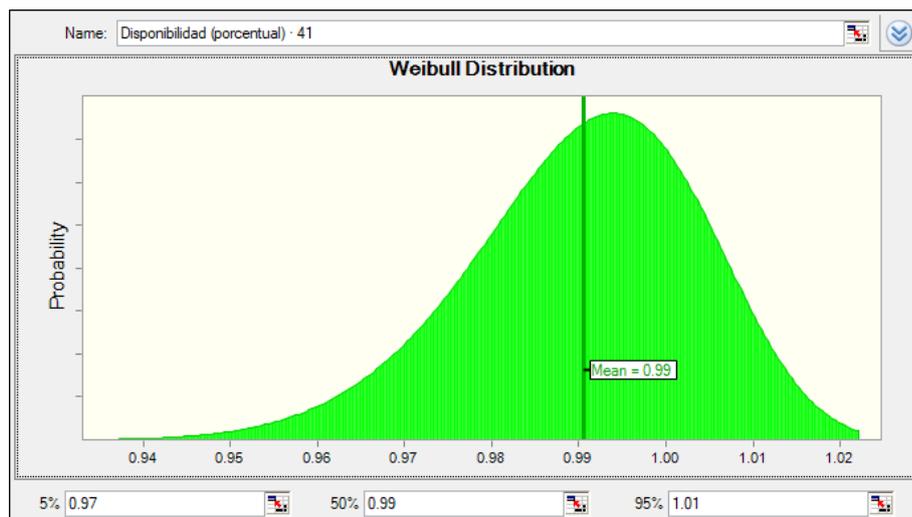


Figura 07 – Distribución de la disponibilidad.

Fuente: Elaboración propia (Software Crystall Ball)

f) Eficiencia del personal (miles de barriles / personal)

Este indicador tiene una inferencia indirecta, calculado a partir de la producción mensual registrada, dividida entre el número de personal operativo (aproximadamente 388 personas). La finalidad de este indicador es mostrar la relación que existe en el número de personas que operan unidad de refinación, en comparación con la producción del periodo en medición. La figura 08 muestra el comportamiento de este indicador.

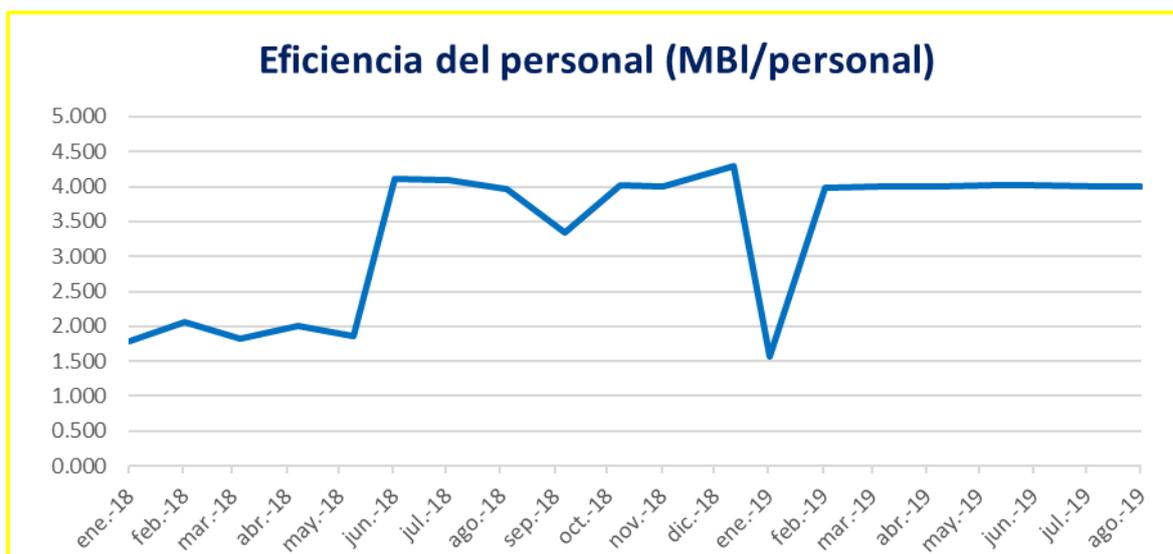


Figura 08 – Comportamiento Grafico Eficiencia del personal.

Fuente: Elaboración propia

El indicador muestra un comportamiento poco regular, desde inicios de enero 2018 hasta mayo 2018 muestra un comportamiento regular, la relación con la producción es indirecta, considerando que el factor de servicio se mantuvo estable, por lo que se concluye que las variaciones tienen que ver directamente con la cantidad de personal; asimismo, a partir de junio, la producción se regula a un valor de 4 mil barriles por persona, considerando que la producción se mantuvo en valores por encima del 90%, este cambio tiene mayor relación con la capacitación del personal, programas de entrenamiento, los cuales derivaron personal dedicado completamente a actividades de capacitación. La figura 09 muestra la media registrada de este indicador es de 3.8 miles de barriles por persona.

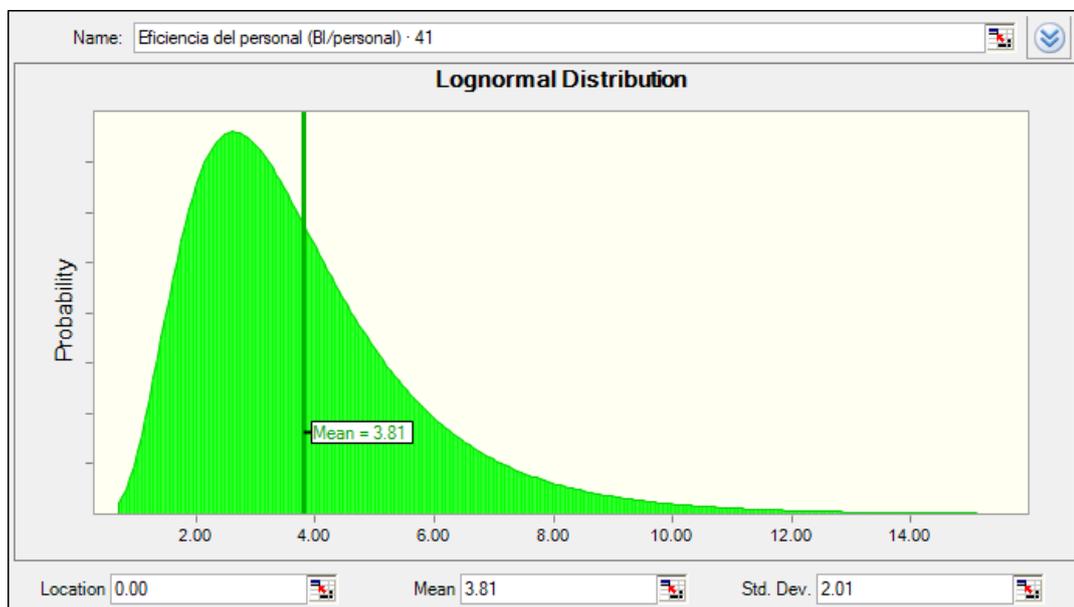


Figura 09 – Distribución de la disponibilidad.

Fuente: Elaboración propia (Software Crystall Ball)

g) Margen de refinación (US\$/Bbl)

El margen de refinación es el valor residual de la diferencia entre el total de ventas registradas menos los costos operativos totales, considerando únicamente costos por refinación, excluyendo los costos por distribución, que corresponde a otro análisis. La finalidad es conocer la rentabilidad generada por la unidad de negocio que es la planta de refinación de crudo. Los indicadores que pueden afectar y están en relación al presente es el rendimiento de destilados, el costo operativo total de refinación y el índice de costo de mantenimiento, la figura 10 muestra el comportamiento gráfico de este indicador.

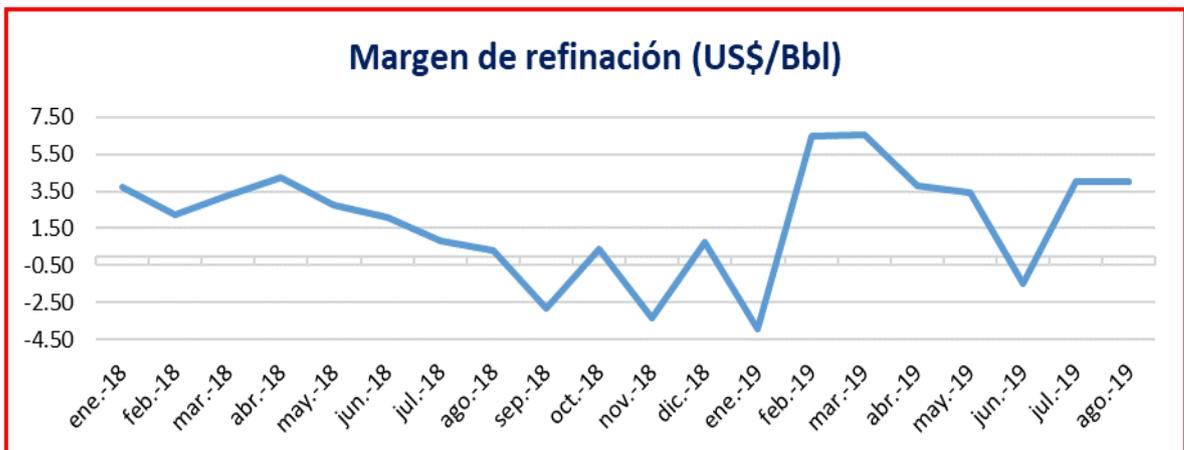


Figura 10 – Comportamiento Grafico Margen de refinación.

Fuente: Elaboración propia

El margen de refinación de la unidad de negocio presentó un comportamiento irregular en los primeros meses del año 2018; sin embargo, a partir de mediados del 2018 comenzó a sufrir variaciones, se conoce que en agosto de 2018 se realizó la parada de planta de la unidad de craqueo catalítico, esto implicó una inversión económica y el paro de la producción. El pico más bajo registrado en enero, manifiesta el impacto de una parada no programada, dejando a como resultado un margen negativo, es decir, un estado de pérdida, disminuyendo así las utilidades netas de la unidad de negocio. A partir de febrero la unidad de negocio mostró un comportamiento positivo, con un margen mayor a los 5 dólares por barril. Otra conclusión adicional observada, es que el periodo de evaluación coincidió con la última etapa pre parada de planta, normalmente la unidad de negocio en estudio tiene una parada programada cada 4 o 5 años, el año 2018 era el quinto año y se previa parar la unidad, puesto que los activos críticos ya presentaban problemas operativos, esto sin duda generó costo antes de la parada, durante y después de ella, reduciendo así el margen de refinación. La media calculada para este indicador fue 1.84 dólares por barril, ver figura 11, castigando así los resultados debido a los valores negativos obtenidos en el periodo de evaluación.

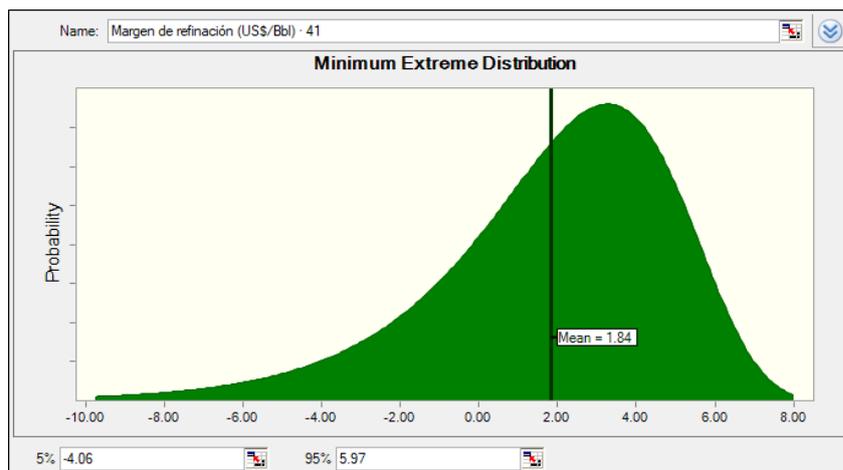


Figura 11 – Distribución de Margen de refinación.

Fuente: Elaboración propia (Software Crystall Ball)

h) Rendimiento de destilados (%)

El rendimiento de destilados es un indicador que muestra porcentualmente el aprovechamiento del crudo de petróleo en la producción de destilados medios que poseen un valor agregado y costo superior al costo del barril de petróleo, como las gasolinas, el diésel, el turbo, solventes, GLP, entre otros. Según los datos obtenidos se generó la figura 12 que muestra el comportamiento grafico de este indicador.

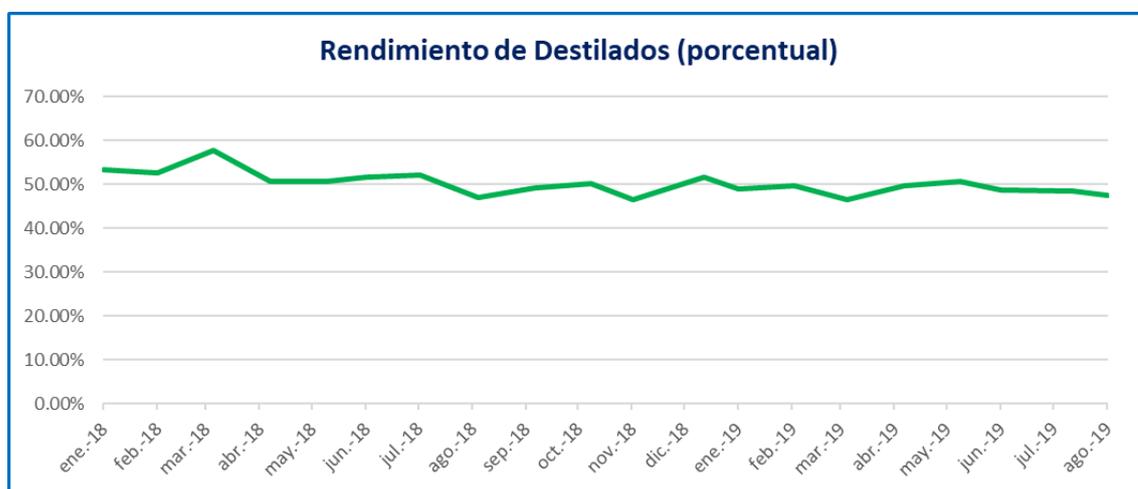


Figura 12 – Comportamiento Grafico Rendimiento de destilados.

Fuente: Elaboración propia

Indistintamente de la capacidad de producción, este indicador muestra cuanto del total de carga de crudo, se convierte en productos destilados medios, este indicador mostró un comportamiento muy regular, esto habla de dos aspectos, el manejo operativo de la unidad

de negocio muestra un grado de eficiencia, sin embargo también se observó que existe un ligero decrecimiento de este indicador, esto es atribuible a la longevidad de la unidad de negocio, pues los activos ya no trabajan en su mejor desempeño, disminuyendo así la eficiencia de la unidad en general. La media calculada para este indicador fue de 49.98%.

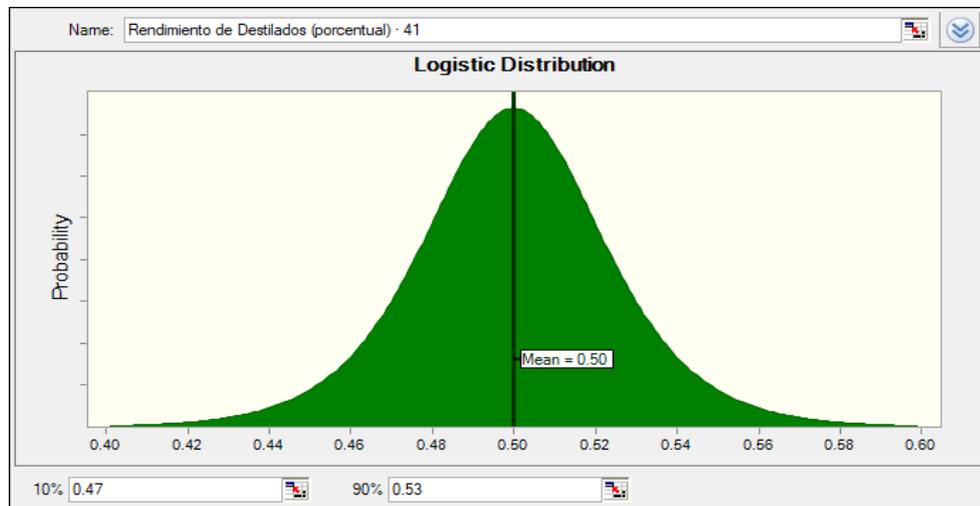


Figura 13 – Distribución de Destilados medios.

Fuente: Elaboración propia (Software Crystall Ball)

i) Costo operativo total de refinación (US\$/Bbl)

Este indicador está calculado en función a los costos operativos de la unidad de negocio, dividido entre la producción del periodo en medición. La intención es mostrar la significancia e impacto que tiene los costos sobre la rentabilidad o margen de ganancia. La figura 14 muestra el comportamiento grafico de este indicador.

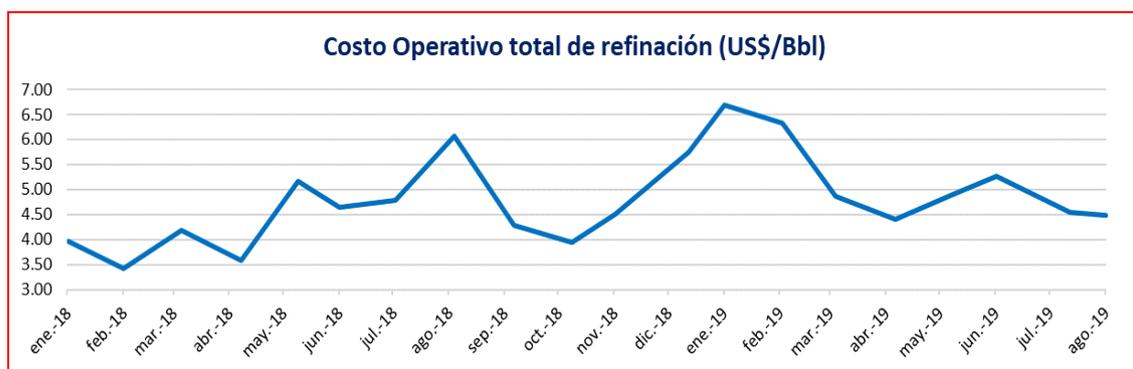


Figura 14 – Comportamiento Grafico Costo operativo total de refinación.

Fuente: Elaboración propia

El costo operativo, incluye aspectos como personal, seguros, insumos, materiales, costos de reparación, inventario de materiales, utilización del presupuesto operativo mensual, así como tributos e impuestos aplicables. El comportamiento de este indicador es irregular, se reflejan picos alto en los meses de agosto 2018 y enero 2019, siendo las fechas en las cuales se realizó la parada programada y la parada no programada respectivamente, una vez más se observó y se ratificó el impacto que tiene una parada no programada sobre los costos de la unidad de negocio. La medie calculada para este indicador fue de 4.80 dólares por barril procesado. La figura 15 muestra la curva de distribución de datos en el software Crystal Ball.

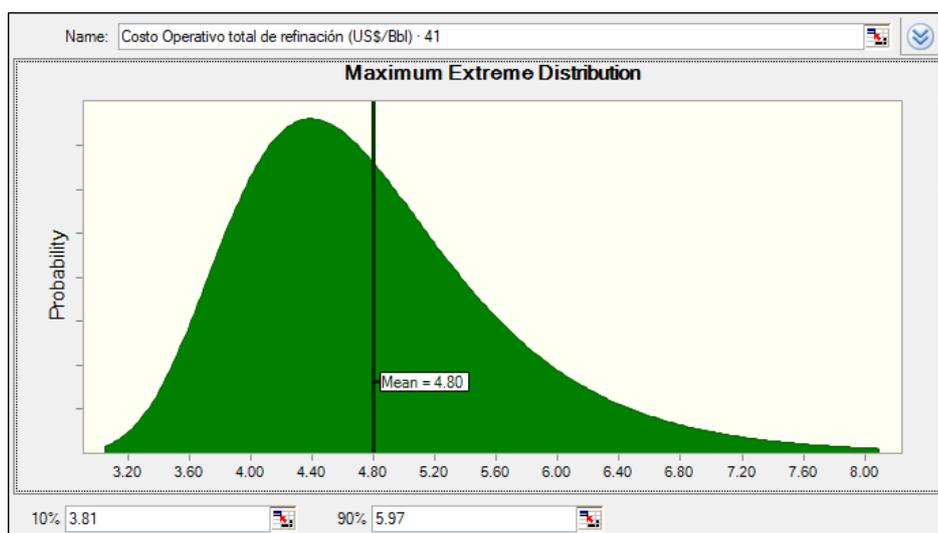


Figura 16 – Distribución de Costo operativo total de refinación.

Fuente: Elaboración propia (Software Crystall Ball)

j) Índice de costo de mantenimiento (US\$/Bbl)

Este indicador está calculado en función a los costos de mantenimiento que incluyen costo de personal, repuestos, servicios contratados, inspecciones, costo por flota pesada, costo de insumos, costo por personal de gestión; dividido entre la producción del periodo en medición. El propósito es conocer el impacto del mantenimiento sobre la producción de la unidad de negocio. En la figura 17 se muestra el comportamiento grafico de dicho indicador.

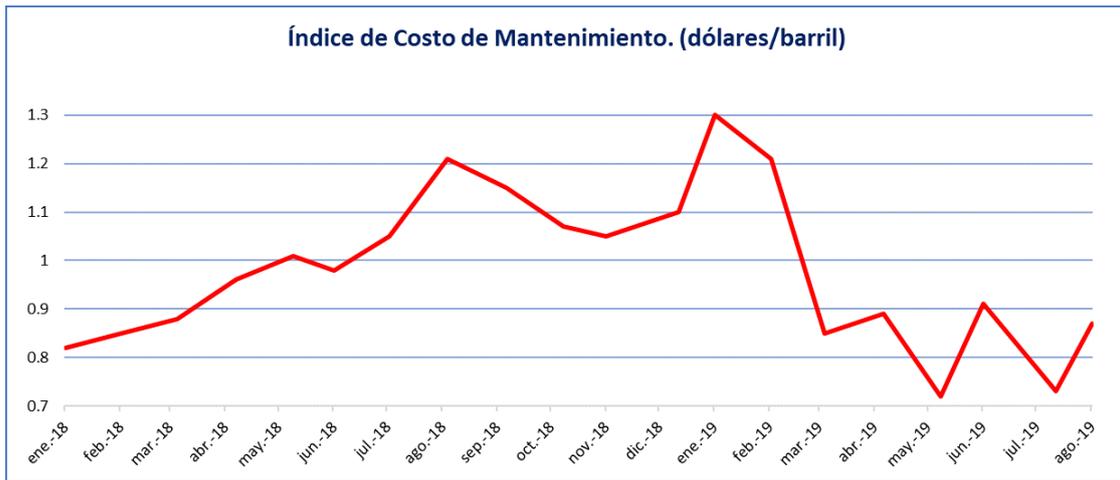


Figura 17 – Comportamiento Grafico índice de costo de mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia

El comportamiento de este indicador fue irregular mostrando dos picos significativos en los meses de agosto 2018 y enero 2019, en los cuales se registró la parada de planta programada en agosto 2018 y no programada en enero 2019. Este indicador también ratifica lo observado en indicadores anteriores, mostrando claramente el impacto de una parada no programada sobre los costos operativos, en este caso también sobre el costo por mantenimiento. Sin embargo, el indicador también muestra un decrecimiento en los costos para los últimos meses de evaluación, donde se puede determinar que la operación trabajo de manera estable sin generar costos adicionales a los planificados o previstos. La media de este indicador calculada y ajustada por software fue de 0.98 dólares por barril.

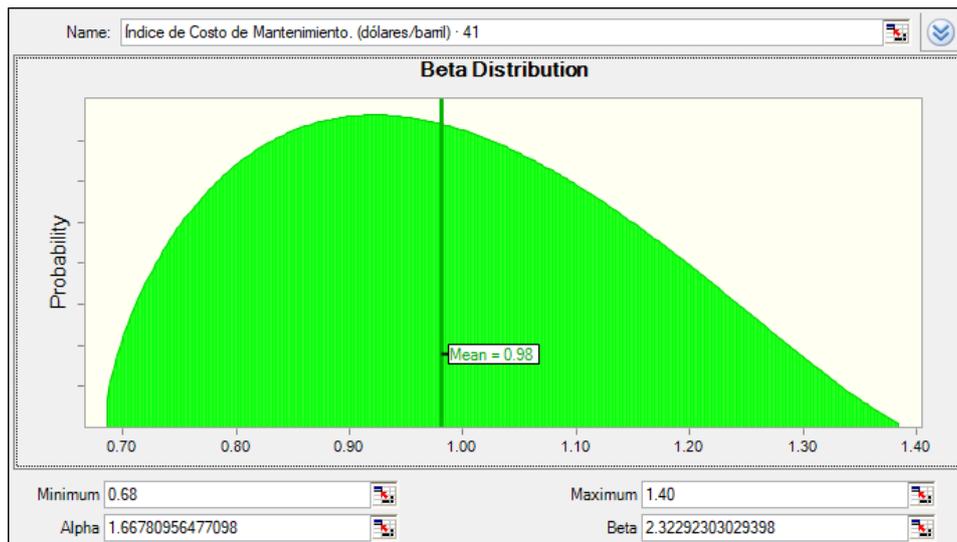


Figura 18 – Distribución de índice de costo de mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia (Software Crystall Ball)

k) Tiempo medio entre fallas (MTBF=horas / falla)

Es un indicador básico de la gestión de mantenimiento y de los activos físicos, se calcula en función a las fallas registradas en un determinado periodo en función al tiempo de operación. Su propósito es mostrar el tiempo que transcurre entre la aparición de una falla y la siguiente, de tal manera de poder registrar dicho valor para ser tratado y simulado y así anticipar las fallas o poder visualizar el comportamiento de un sistema o activo para la toma de decisiones respecto a su cuidado, mantenimiento, integridad, recambio y disposición final. La figura 19 muestra el comportamiento de este indicador.

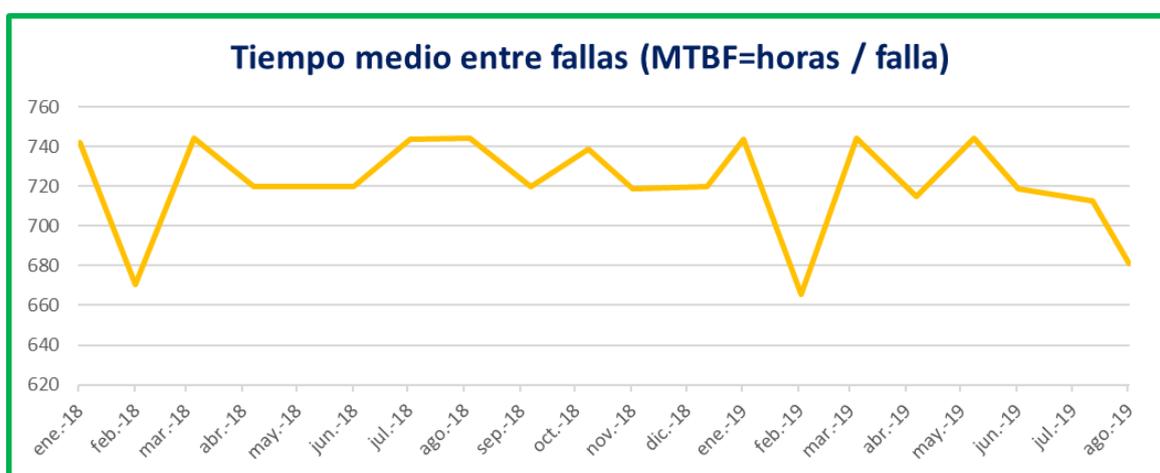


Figura 19 – Comportamiento Grafico tiempo medio entre fallas.

Fuente: Elaboración propia

Este indicador muestra tiempos irregulares, pues los picos bajos tienen una diferencia entre 40 a 60 horas de la zona superior, lo que se traduce en 1 a 2 días por cada periodo de evaluación. Este indicador está calculado en función a los equipos críticos, por lo que no guarda relación con los indicadores de disponibilidad ni el factor de servicio, puesto que solo considera dentro de su cálculo un sub conjunto de 29 equipos críticos, el registro de fallas es limitado en este sentido, no siendo referencial de toda la unidad, sin embargo, el ampliar el espectro requiere de un gran esfuerzo por controlar las fallas de toda la unidad, y requiere también de nuevos análisis de criticidad. La media registrada para este indicador fue 721.24.

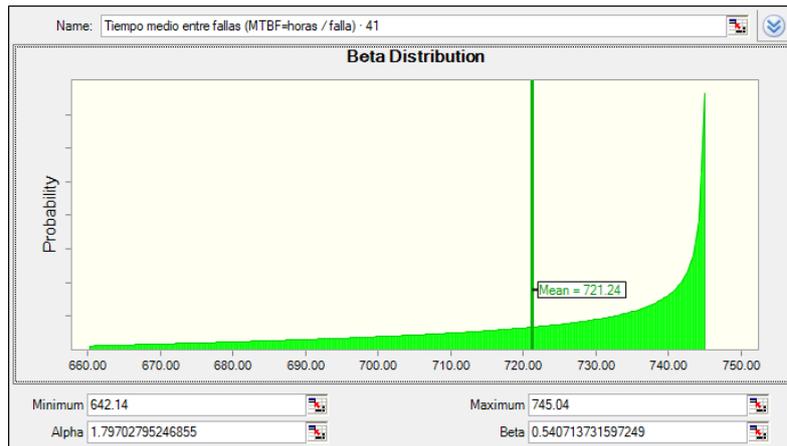


Figura 20 – Distribución de tiempo medio entre fallas.

Fuente: Elaboración propia (Software Crystall Ball)

1) Tiempo medio para reparar (MTTR=horas/falla)

Este indicador es la oposición al indicador anterior, pues está calculado en función a los tiempos registrados por reparación de activos, dividido entre el total de fallas registradas. Su propósito es conocer cual reparable es un activo físico o sistema de activos físicos, y a través de ello establecer una estrategia para el mantenimiento de dichos activos. La figura 21 muestra el comportamiento grafico de este indicador.

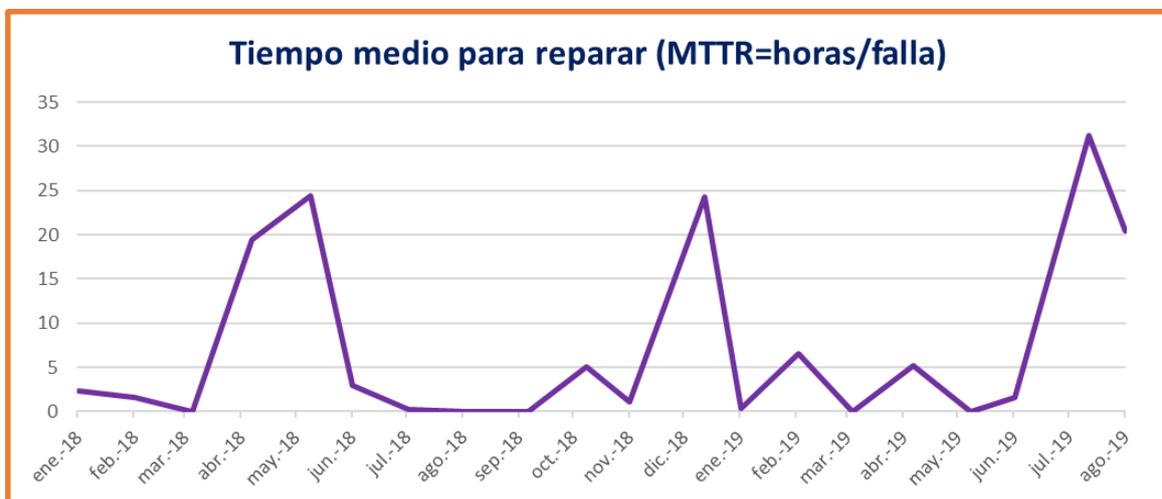


Figura 21 – Comportamiento Grafico tiempo medio para reparar.

Fuente: Elaboración propia

Este indicador también está calculado solo en función a los activos críticos de la unidad de negocio, por lo que su resultado no es representativo, sin embargo, muestra el comportamiento cotidiano del sistema de gestión de mantenimiento. Considerando que

este indicador está basado en una unidad, se puede determinar que los picos altos se deben a que en aquellos meses hubieron más de un equipo en reparación, elevando así el tiempo de reparación global del indicador. La media de este indicador fue de 9.86 horas por falla.

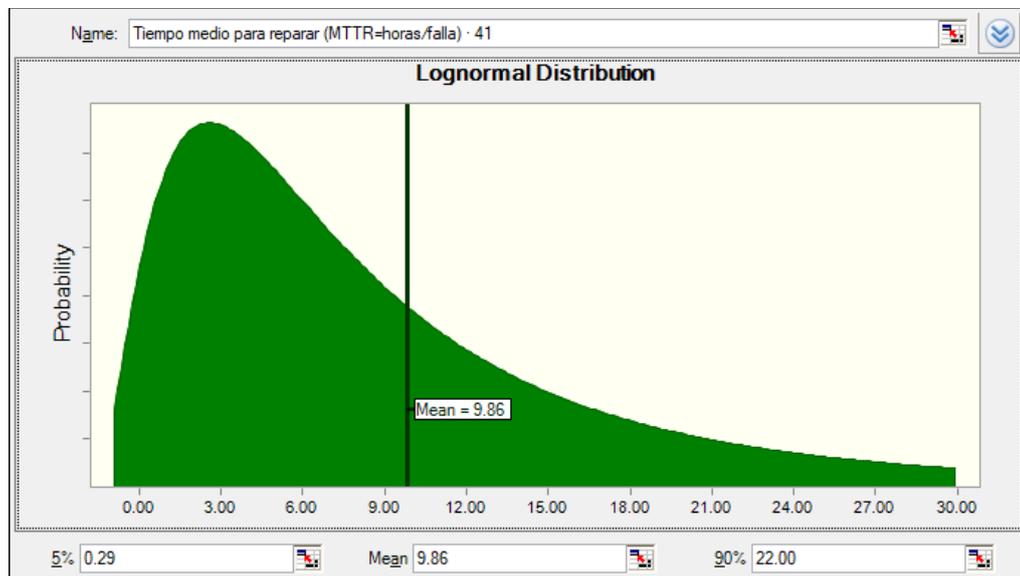


Figura 22 – Distribución de tiempo medio para reparar.

Fuente: Elaboración propia (Software Crystall Ball)

E. Ficha de registro

La ficha de registro de la presente investigación fue digitada en una hoja de cálculo, y tratada mediando gráficos y cálculo por distribución paramétrica, con la ayuda del complemento Crystal Ball sobre un libro de hojas de cálculo M. Excel.

La siguiente figura ilustrativa muestra la forma de recolección de los datos registrados con la finalidad de satisfacer el objetivo 1 de la investigación.

FICHA DE REGISTRO DE DATOS - INIDCADORES DE LA GESTION DE ACTIVOS												
ITEM	NOMBRE DEL INFORME DE GESTION	JEFATURA RESPONSABLE	PERIODO DE INFORME	Factor de servicio. (porcentual)	Eficiencia del personal (MBI/personal)	Margen de refinación (US\$/Bbl)	Rendimiento de Destilados (porcentual)	Costo Operativo total de refinación (US\$/Bbl)	Disponibilidad (porcentual)	Índice de Costo de Mantenimiento. (dólares/barril)	Tiempo medio entre fallas (MTBF=horas / falla)	Tiempo medio para reparar (MTTR=horas /falla)
1	INFORME DE GESTIÓN ENERO 2018	SOTL	ene.-18	80.07%	1.778	3.73	53.25%	3.97	100%	0.82	741.7	2.33
2	INFORME DE GESTIÓN MTO ENERO 2018	JMTI	enero-18						100%	0.82	741.7	2.33
3	INFORME DE GESTIÓN FEBRERO 2018	SOTL	feb.-18	100.00%	2.069	2.27	52.69%	3.43	99.76%	0.85	670.4	1.64
4	INFORME DE GESTIÓN MTO FEBRERO 2018	JMTI	feb.-18						99.76%	0.85	670.4	1.64
5	INFORME DE GESTIÓN MARZO 2018	SOTL	mar.-18	98.37%	1.818	3.25	57.63%	4.19	100%	0.88	744	0
6	INFORME DE GESTIÓN MTO MARZO 2018	JMTI	mar.-18						100%	0.88	744	0
7	INFORME DE GESTIÓN ABRIL 2018	SOTL	abr.-18	99.10%	2.015	4.25	50.61%	3.59	98.24%	0.96	720	19.45
8	INFORME DE GESTIÓN MTO ABRIL 2018	JMTI	abr.-18						98.24%	0.96	720	19.45
9	INFORME DE GESTIÓN MAYO 2018	SOTL	may.-18	98%	1.868	2.76	50.63%	5.17	96.72%	1.01	719.6	24.41
10	INFORME DE GESTIÓN MTO MAYO 2018	JMTI	may.-18						96.72%	1.01	719.6	24.41
11	INFORME DE GESTIÓN JUNIO 2018	SOTL	jun.-18	100%	4.113	2.11	51.50%	4.64	99.97%	0.98	719.8	3
12	INFORME DE GESTIÓN MTO JUNIO 2018	JMTI	jun.-18						99.97%	0.98	719.8	3
13	INFORME DE GESTIÓN JULIO 2018	SOTL	jul.-18	99.40%	4.089	0.83	52.20%	4.79	99.97%	1.05	743.8	0.24
14	INFORME DE GESTIÓN MTO JULIO 2018	JMTI	jul.-18						99.97%	1.05	743.8	0.24
15	INFORME DE GESTIÓN AGOSTO 2018	SOTL	ago.-18	99.10%	3.971	0.31	46.90%	6.06	100.00%	1.21	744	0
16	INFORME DE GESTIÓN MTO AGOSTO 2018	JMTI	ago.-18						100.00%	1.21	744	0
17	INFORME DE GESTIÓN SEPTIEMBRE 2018	SOTL	sep.-18	83.20%	3.34	-2.79	49.30%	4.29	100.00%	1.15	720	0
18	INFORME DE GESTIÓN MTO SEPTIEMBRE 2018	JMTI	sep.-18						100.00%	1.15	720	0
19	INFORME DE GESTIÓN OCTUBRE 2018	SOTL	oct.-18	100.00%	4.014	0.42	50.10%	3.95	99.32%	1.07	738.9	5.07
20	INFORME DE GESTIÓN MTO OCTUBRE 2018	JMTI	oct.-18						99.32%	1.07	738.9	5.07
21	INFORME DE GESTIÓN NOVIEMBRE 2018	SOTL	nov.-18	95.90%	4.001	-3.29	46.47%	4.51	99.85%	1.05	718.9	1.07
22	INFORME DE GESTIÓN MTO NOVIEMBRE 2018	JMTI	nov.-18						99.85%	1.05	718.9	1.07
23	INFORME DE GESTIÓN DICIEMBRE 2018	SOTL	dic.-18	91.50%	4.298	0.75	51.58%	5.74	96.74%	1.1	719.7	24.28
24	INFORME DE GESTIÓN MTO DICIEMBRE 2018	JMTI	dic.-18						96.74%	1.1	719.7	24.28
25	INFORME DE GESTIÓN ENERO 2019	SOTL	ene.-19	71.20%	1.57	-3.95	48.84%	6.69	99.96%	1.3	743.7	0.31
26	INFORME DE GESTIÓN MTO ENERO 2019	JMTI	ene.-19						99.96%	1.3	743.7	0.31
27	INFORME DE GESTIÓN FEBRERO 2019	SOTL	feb.-19	99.00%	3.98	6.48	49.60%	6.33	99.03%	1.21	665.5	6.55
28	INFORME DE GESTIÓN MTO FEBRERO 2019	JMTI	feb.-19						99.03%	1.21	665.5	6.55
29	INFORME DE GESTIÓN MARZO 2019	SOTL	mar.-19	100.00%	4.01	6.52	46.60%	4.87	100.00%	0.85	744	0
30	INFORME DE GESTIÓN MTO MARZO 2019	JMTI	mar.-19						100.00%	0.85	744	0
31	INFORME DE GESTIÓN ABRIL 2019	SOTL	abr.-19	100.00%	4.01	3.82	49.70%	4.41	99.28%	0.89	714.8	5.21
32	INFORME DE GESTIÓN MTO ABRIL 2019	JMTI	abr.-19						99.28%	0.89	714.8	5.21
33	INFORME DE GESTIÓN MAYO 2019	SOTL	may.-19	96.10%	4.02	3.43	50.70%	4.91	100.00%	0.72	744	0
34	INFORME DE GESTIÓN MTO MAYO 2019	JMTI	may.-19						100.00%	0.72	744	0
35	INFORME DE GESTIÓN JUNIO 2019	SOTL	jun.-19	98.80%	4.023	-1.46	48.60%	5.27	99.79%	0.91	718.5	1.54
36	INFORME DE GESTIÓN MTO JUNIO 2019	JMTI	jun.-19						99.79%	0.91	718.5	1.54
37	INFORME DE GESTIÓN JULIO 2019	SOTL	jul.-19	100.10%	4.01	4.05	48.40%	4.54	95.80%	0.73	712.7	31.26
38	INFORME DE GESTIÓN MTO JULIO 2019	JMTI	julio-19						95.80%	0.73	712.7	31.26
39	INFORME DE GESTIÓN AGOSTO 2019	SOTL	ago.-19	100.00%	4.01	4.05	47.40%	4.49	96.91%	0.87	680.8	20.44
40	INFORME DE GESTIÓN MTO AGOSTO 2019	JMTI	agosto-19						96.91%	0.87	680.8	20.44
			MEDIA AJUSTADA	97.19%	3.805548721	1.841072388	0.49988753	4.79736327	0.99051498	0.98049961	721.24	9.86147686

Figura 23 – Ficha de registro de datos.

Fuente: Elaboración propia

F. Diagnostico Interno de la Gestión de Mantenimiento.

La unidad de negocio mediante la herramienta Maintenance Effectiveness Survey (MES), de una muestra de 8 encuestados entre jefes, supervisores y técnicos de la jefatura de mantenimiento y 01 encuesta a un jefe de operaciones de refinería, se obtuvo un resultado promedio de **166 puntos**. La teoría formulada por el MES establece 5 aspectos a evaluar en la Gestión del Mantenimiento, en la figura 25 se muestra dichos aspectos.

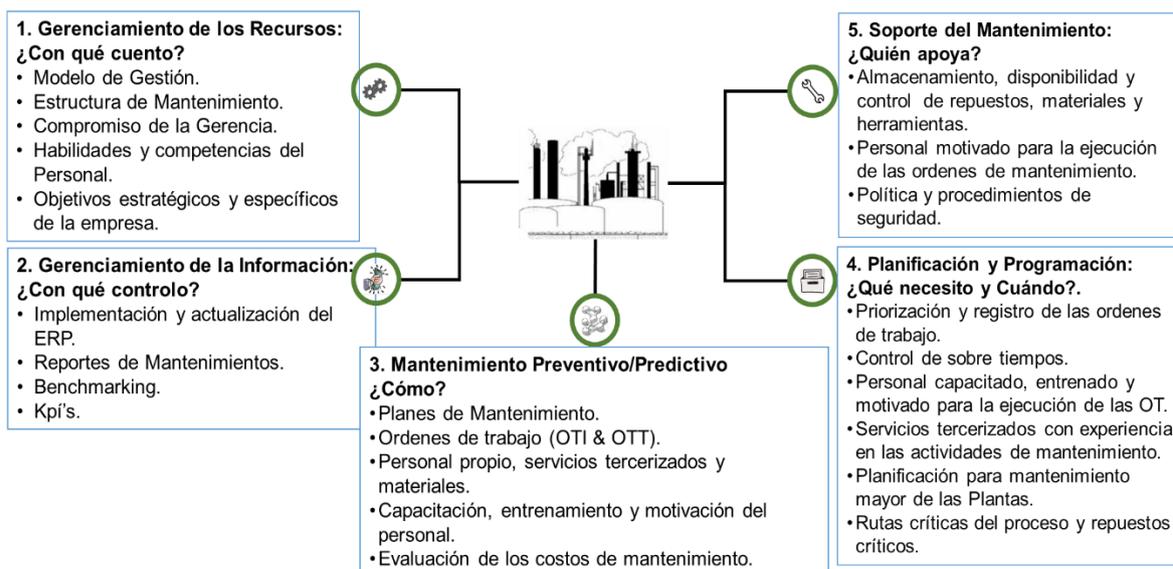


Figura 24 – Aspectos Evaluados por la metodología.

Fuente: Informes de Gestión de la Unidad de Negocio

Así mismo la metodología establece rangos de clasificación tal como se muestra en la tabla 02 y 03, ubicando el resultado obtenido en un Mantenimiento Consiente.

Tabla 02 – Clasificación de la evaluación MES

CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN	RANGOS DE VALORES
Clase Mundial	261-300
Muy bueno	201-260
Mantenimiento Consiente	141-200
Mantenimiento satisfactorio	81-140
Mantenimiento Inconsciente	<80

Fuente: Informes de Gestión de la Unidad de Negocio

El resultado representa un 45% promedio de las 5 Áreas de la Gestión de Mantenimiento.

Tabla 03 – Resultados por Aspecto evaluado

ASPECTO EVALUADO	PONDERACIÓN OBJETIVO	PROMEDIO DE RESULTADOS
Recursos Generales	60	34
Gerencia de la Información	60	30
Equipos y Técnicas de mantenimiento preventivo	60	33
Planificación y ejecución	60	36
Soporte, Calidad y Motivación	60	33
TOTAL	300	166

Fuente: Informes de Gestión de la Unidad de Negocio

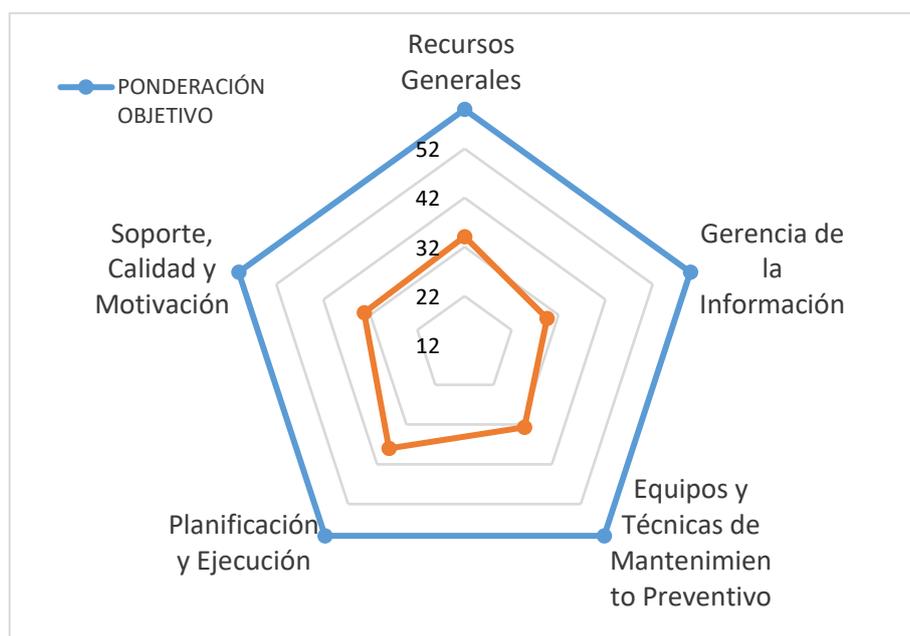


Figura 25 – Gráfico Radial de resultados de evaluación.

Fuente: Informes de Gestión de la Unidad de Negocio

La Gestión de Mantenimiento de la actual Unidad de negocio, utiliza un módulo de mantenimiento de un Sistema de Planificación de Recursos Empresariales, que le permite gestionar órdenes de trabajo, gestionar las recomendaciones de inspección, calcular la disponibilidad de los equipos e interactuar con otros módulos, como el Logístico para el aprovisionamiento de recursos y obtener información de los costos de mantenimiento.

La tabla 04 muestra el resultado de la evaluación de la utilización del ERP en 6 diferentes aspectos.

Tabla 04 – Resultados por Aspecto evaluado

ÍTEM	ASPECTO EVALUADO	IMPLEMENTADO	USADO
1	Gestión de objetos técnicos	100%	28%
2	Gestión de mantenimiento	100%	24%
3	Mantenimiento planificado	100%	5%
4	Sistema de información	100%	5%
5	Distribución	100%	5%
6	Gestión de descargos	100%	5%
TOTAL		100%	12%

Fuente: Informes de Gestión de la Unidad de Negocio

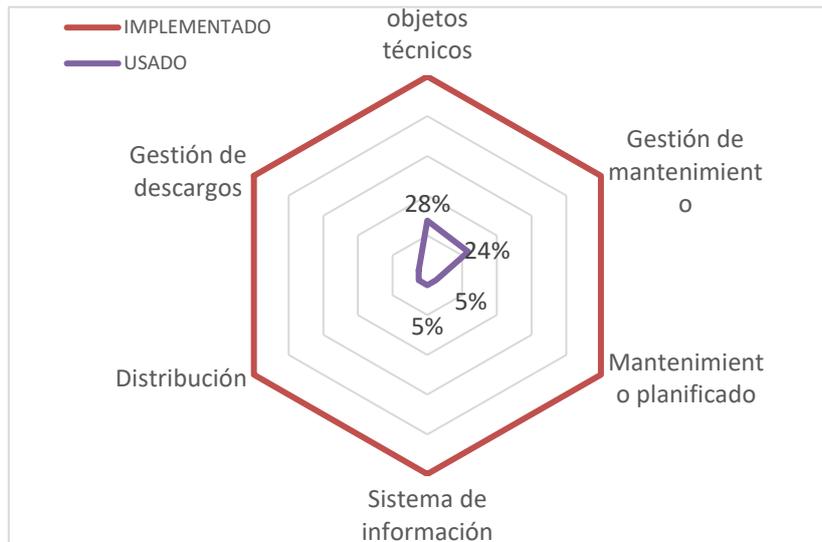


Figura 26 – Gráfico Radial de resultados de evaluación.

Fuente: Informes de Gestión de la Unidad de Negocio

4.C. DISEÑO DEL MODELO METODOLÓGICO PARA EVALUAR LA GESTIÓN DE ACTIVOS SEGÚN LA NORMA ISO 55001

El desarrollo del modelo metodológico para la evaluación de la Gestión de Activos permitirá conocer el nivel de cumplimiento de los ítems, requisitos, elementos y propiamente de la Gestión de Activos para luego determinar su nivel de madurez. El modelo se rige bajo el esquema planteado en la figura 02 del Capítulo III: Resultados.

El nivel de cumplimiento de los ítems que conforman cada requisito de la norma será calculado tomando en cuenta los siguientes criterios:

Factores	Proporción
Formalización (F)	40%
Aplicación (A)	60%

Figura 27. Criterios de evaluación.

Fuente: Elaboración propia

A. Formalización (F)

Consiste en evaluar la elaboración, aprobación y difusión de los documentos relacionados a cada ítem. La evaluación se realizará según la siguiente escala:

Formalización	Calificación
1. No existe documento normativo ni propuestas para su elaboración	1
2. No existe documento normativo pero existe propuesta para su elaboración	2
3. Existe documento normativo sin aprobación	3
4. Existe documento normativo aprobado pero su difusión no es adecuada	4
5. Existe documento normativo aprobado y correctamente difundido	5

Figura 28. Escala de evaluación de Formalización.

Fuente: Elaboración propia

B. Aplicación (A)

Consiste en evaluar la aplicación y conocimiento que se tiene del ítem dentro de la organización. La evaluación se realizará según la siguiente escala:

Aplicación	Calificación
1. No se evidencia su aplicación, no se tiene conocimiento	1
2. Su aplicación es inadecuada, se tiene conocimiento básico	2
3. Se evidencia intentos para su correcta aplicación, se tiene conocimiento intermedio	3
4. Su aplicación es adecuada, se tiene conocimiento avanzado	4
5. Su aplicación es efectiva, se tiene conocimiento avanzado y se evidencia la mejora continua	5

Figura 29. Escala de evaluación de Aplicación.

Fuente: Elaboración propia

La calificación a tomar en cuenta para la Formalización (F) y Aplicación (A) será la media de las calificaciones que serán recolectadas a través de una encuesta dirigida a la muestra de estudio. El registro de las calificaciones de Formalización (F) y Aplicación (A) de cada ítem se encuentra en el Anexo 02.

Los datos para calcular la calificación de Formalización (F) y Aplicación (A) de cada ítem serán cargados al software estadístico **IBM SPSS Statistics 25** y se obtendrá, a través de análisis descriptivos, la media para cada ítem. El registro de la media para cada ítem se encuentra en el Anexo 4.C.

Considerando la proporción que tiene cada factor la fórmula matemática para el cálculo de la calificación total de cada ítem será la siguiente:

$$CT = (F * 0.4) + (A * 0.6)$$

Ecuación 02. Fórmula calificación total por ítem

Fuente: Elaboración propia

Dónde,

CT : Calificación Total.

F : Formalización

A : Aplicación

C. Nivel de Cumplimiento para ítems

A partir de la calificación total de cada ítem, se obtendrá el porcentaje que representa al nivel de cumplimiento de cada ítem, para lo cual se interpolará las calificaciones totales de acuerdo a la siguiente tabla:

Calificación	Nivel de Cumplimiento
1	0%
2	25%
3	50%
4	75%
5	100%

Figura 30. Nivel de cumplimiento.

Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo del nivel de cumplimiento adecuado se utilizará la siguiente fórmula de interpolación:

$$NCI = NC_i + (ca - ca_i) \frac{(NC_s - NC_i)}{(ca_s - ca_i)}$$

Ecuación 03. Fórmula para interpolación nivel cumplimiento

Fuente: Elaboración propia

Dónde;

NCI: Nivel de cumplimiento de cada ítem, de acuerdo a la calificación total obtenida.

NC_i: Nivel de cumplimiento inferior del rango entre el cual se encuentra la calificación total.

ca : Calificación total obtenida.

ca_i : Calificación inferior del rango entre el cual se encuentra la calificación total.

NC_s: Nivel de cumplimiento superior del rango entre el cual se encuentra la calificación total.

ca_s : Calificación superior del rango entre el cual se encuentra la calificación total.

El registro de los niveles de cumplimiento de cada ítem se realizará en el Anexo 06 - Instrumento para la evaluación de la Gestión de Activos bajo la norma ISO 55001. Asimismo, en el anexo se deberá detallar las observaciones identificadas y las recomendaciones que podrían superarlas.

D. Nivel de cumplimiento por requisito

Para el cálculo del nivel de cumplimiento de los requisitos que conforman la norma ISO 55001 se promediará los niveles de cumplimiento de los ítems relacionados a cada principio. La fórmula para calcular el nivel de cumplimiento de cada principio será la siguiente:

$$NCR = \frac{\sum_{i=1}^n NCI}{n}$$

Ecuación 04. Fórmula para nivel cumplimiento por requisito

Fuente: Elaboración propia

Dónde,

- NCR : Nivel de cumplimiento de cada requisito.
n : Número de ítems relacionados a cada requisito.
i : Contador de ítems.
NCI : Nivel de cumplimiento de cada ítem.

Nivel de cumplimiento de elementos

Para el cálculo del nivel de cumplimiento de los elementos que conforman la norma ISO 55001 se promediará los niveles de cumplimiento de los principios relacionados a cada elemento. La fórmula para calcular el nivel de cumplimiento de cada elemento será la siguiente:

$$NCE = \frac{\sum_{i=1}^n NCR}{n}$$

Ecuación 05. Fórmula para nivel cumplimiento por elemento

Fuente: Elaboración propia

Dónde,

- NCE : Nivel de cumplimiento de cada elemento.
n : Número de principios relacionados a cada elemento.
i : Contador de principios.
NCR : Nivel de cumplimiento de cada requisito.

E. Nivel de cumplimiento de la Gestión de Activos

Para el cálculo del nivel de cumplimiento de la Gestión de Activos según la norma ISO 55001 se promediará los niveles de cumplimiento de los elementos que conforman la norma. La fórmula para calcular el nivel de cumplimiento de la Gestión de Activos será la siguiente:

$$NCG = \frac{\sum_{i=1}^n NCE}{n}$$

Ecuación 06. Fórmula para nivel cumplimiento de la Gestión de Activos
Fuente: Elaboración propia

Dónde,

- NCG : Nivel de cumplimiento de la Gestión de Activos
n : Número de elementos que conforman la norma.
i : Contador de elementos.
NCE : Nivel de cumplimiento de cada elemento.

F. Nivel de madurez de la organización

Calculado el nivel de cumplimiento de la Gestión de Activos se determinará el nivel de madurez que tiene la organización en cuanto a la presencia y funcionamiento de los elementos de la norma ISO 55001. Para determinar el nivel de madurez se deberá relacionar el nivel de cumplimiento obtenido para la Gestión de Activos con la siguiente tabla:

Tabla 05. Niveles de Madurez
Niveles de Madurez

Niveles de Madurez	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
Escala Cualitativa	Incipiente	Segmentado	Entendido	Integrado	Optimizado
Escala Cuantitativa (Nivel de Cumplimiento)	0.0% a 20.0%	20.1% a 40.0%	40.1% a 60.0%	60.1% a 80.0%	80.1% a 100.0%
Detalle	Los elementos necesarios para cumplir con la norma ISO 55001 no se encuentran presentes en la organización. La organización se encuentra en procesos de desarrollo y conocimiento de la norma.	El conocimiento que tiene la organización, respecto a los requisitos de la norma ISO 55001, es básico. La organización aún no tiene claro que elementos de la norma se deben aplicar y cuales ya se encuentran presentes.	El conocimiento que tiene la organización, respecto a los requisitos de la norma ISO 55001, es bueno. La organización tiene claro que elementos de la norma se deben aplicar y cuales ya se encuentran presentes.	Todos los elementos de la norma ISO 55001 se encuentran presentes e integrados, sin embargo se evidencian pequeñas observaciones	Se evidencia que en la organización existen procedimientos que son aplicados para la optimización de la gestión de activos físicos.

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, conociendo el nivel de madurez de la Gestión de Activos de la organización, se conocerá el porcentaje que representa las brechas existentes y por el cual se establecerá un plan de trabajo para superar dichas brechas.

Los niveles de cumplimiento de los ítems, principios, elementos, gestión de activos, el nivel de madurez de la organización y el porcentaje de brechas se registraron en el Anexo 4.D. – RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN (OBJETIVO ESPECÍFICO 3).

Las recomendaciones y las acciones para superar las brechas identificadas serán registradas en el Anexo 05 – PLAN DE TRABAJO SGA.

4.D. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN (OBJETIVO ESPECÍFICO 3)

A. Medias calculadas según los factores de evaluación.

Tabla 06. Medias Calculadas en SPSS

Ítem	Media Formalización	Media Aplicación
1	4.30	1.98
2	4.29	2.68
3	1.68	1.70
4	4.03	2.68
5	1.68	1.69
6	1.96	1.68
7	1.70	1.69
8	1.70	1.69
9	1.70	1.69
10	4.04	1.97
11	1.68	1.68
12	4.30	2.68
13	4.29	2.68
14	4.04	2.66
15	1.98	1.97
16	4.02	1.68
17	4.03	1.69
18	1.97	2.68
19	4.03	1.98
20	1.69	2.69
21	2.69	1.68
22	4.03	4.02
23	4.03	4.01
24	3.32	2.68
25	4.03	1.98
26	4.29	1.98
27	4.03	2.68
28	4.30	1.69
29	1.68	1.68
30	1.69	1.97
31	2.69	1.99
32	1.69	1.98
33	4.03	4.02
34	2.69	2.69
35	4.30	2.68

Ítem	Media Formalización	Media Aplicación
36	2.69	1.98
37	4.31	2.69
38	4.28	1.99
39	4.03	1.70
40	1.69	1.99
41	1.69	1.98
42	4.30	2.68
43	4.30	2.68
44	1.68	1.69
45	4.03	1.98
46	1.97	1.68
47	4.29	1.98
48	4.30	1.99
49	1.97	1.97
50	1.68	2.68
51	1.68	1.98
52	1.73	1.97
53	1.69	4.00
54	1.72	1.69
55	4.30	1.98
56	4.30	1.98
57	4.30	2.68
58	4.31	2.68
59	4.30	4.03
60	1.68	1.98
61	2.70	1.98
62	1.68	2.67
63	1.70	1.96
64	1.68	1.98
65	3.33	2.68
66	4.03	1.70
67	4.01	2.68
68	3.94	2.68
69	3.96	1.98
70	2.10	1.70
71	2.06	1.98
72	3.98	1.97
73	4.03	1.70
74	2.88	1.98
75	3.36	1.99

Fuente: Elaboración propia

B. Nivel de cumplimiento por Ítem, Requisito y elemento.

Tabla 07. Nivel de cumplimiento por Ítem, Requisito y Elemento

Elemento 4	Contexto de la Organización	25.4%
4.1	Comprensión de la Organización y su contexto	35.9%
	ítem 1	47.7%
	ítem 2	58.1%
	ítem 3	17.2%
	ítem 4	55.4%
	ítem 5	17.2%
	ítem 6	19.8%
4.2	Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas	17.3%
	ítem 7	17.3%
	ítem 8	17.2%
4.3	Determinación del alcance del sistema de gestión de activos	17.3%
	ítem 9	17.3%
4.4	Sistema de gestión de activos	31.1%
	ítem 3	17.2%
	ítem 10	45.0%

Elemento 5	Liderazgo	31.4%
5.1	Liderazgo y Compromiso	39.3%
	ítem 1	47.7%
	ítem 2	58.1%
	ítem 3	17.2%
	ítem 5	17.2%
	ítem 11	16.9%
	ítem 12	58.1%
	ítem 13	58.1%
	ítem 14	55.4%
	ítem 15	24.4%
	ítem 16	40.4%
5.2	Política	29.0%
	ítem 3	17.2%
	ítem 17	40.7%
5.3	Roles, responsabilidades y autoridades en la organización	25.9%
	ítem 11	16.9%
	ítem 18	34.9%

Elemento 6	Planificación	30.8%
6.1	Acciones para hacer frente a riesgos y oportunidades para el sistema de gestión de activos	39.4%
	ítem 14	55.4%
	ítem 19	45.0%
	ítem 20	32.2%
	ítem 31	31.7%
	ítem 38	47.7%
	ítem 39	40.7%
	ítem 40	21.8%
	ítem 66	40.7%
6.2	Objetivos de gestión de activos y planificación para lograrlos	22.1%
	ítem 5	17.2%
	ítem 21	27.1%

Elemento 7	Apoyo	52.8%
7.1	Recursos	75.5%
	ítem 22	75.6%
	ítem 23	75.4%
7.2	Competencia	47.9%
	ítem 24	48.5%
	ítem 25	44.9%
	ítem 26	47.6%
	ítem 27	55.4%
	ítem 28	43.3%
7.3	Toma de conciencia	23.0%
	ítem 29	17.0%
	ítem 30	21.5%
	ítem 31	31.7%
	ítem 32	21.6%
7.4	Comunicación	75.5%
	ítem 33	75.5%
7.5	Información Documentada	42.1%
	ítem 34	42.1%

Elemento 8	Operación	41.4%
8.1	Planificación y control operacional	49.0%
	ítem 35	58.2%
	ítem 36	31.6%
	ítem 37	58.4%
	ítem 38	47.7%
8.2	Gestión del cambio	30.8%
	ítem 39	40.7%
	ítem 40	21.8%
	ítem 41	21.7%
	ítem 62	31.9%
	ítem 66	40.7%
	ítem 71	25.3%
	ítem 74	33.5%
8.3	Contratación a Terceros	44.5%
	ítem 42	58.2%
	ítem 43	58.2%
	ítem 44	17.2%

Elemento 9	Evaluación del desempeño	38.3%
9.1	Seguimiento, medición, análisis y evaluación	32.6%
	ítem 45	45.1%
	ítem 46	19.9%
	ítem 47	47.7%
	ítem 48	48.0%
	ítem 49	24.3%
	ítem 50	32.0%
	ítem 51	21.6%
	ítem 52	21.9%
9.2	Auditoría Interna	51.4%
	ítem 53	51.9%
	ítem 54	17.5%
	ítem 55	47.7%
	ítem 56	47.8%
	ítem 57	58.2%
	ítem 58	58.3%
	ítem 59	78.4%

9.3	Revisión por la dirección	31.0%
	ítem 60	21.6%
	ítem 61	31.7%
	ítem 62	31.9%
	ítem 63	21.3%
	ítem 64	21.5%
	ítem 65	48.5%
	ítem 66	40.7%

Elemento 10	Mejora	38.8%
10.1	No conformidades y acciones correctivas	40.9%
	ítem 67	55.3%
	ítem 68	54.6%
	ítem 69	44.3%
	ítem 70	21.5%
	ítem 71	25.3%
	ítem 72	44.5%
10.2	Acciones preventivas	37.1%
	ítem 73	40.8%
	ítem 74	33.5%
10.3	Mejora continua	38.4%
	ítem 75	38.4%



Figura 31 – Grafico radial del nivel cumplimiento GA.

Fuente: Elaboración propia

Nivel Deseado	80.00%	
Nivel 3 - Integrado		Nivel de Madurez
Nivel de Cumplimiento	36.99%	Nivel 1 - Segmentado
Brecha	43.01%	El conocimiento que tiene la organización, respecto a los requisitos de la norma ISO 55001, es básico. La organización aún no tiene claro que elementos de la norma se deben aplicar y cuales ya se encuentran presentes.

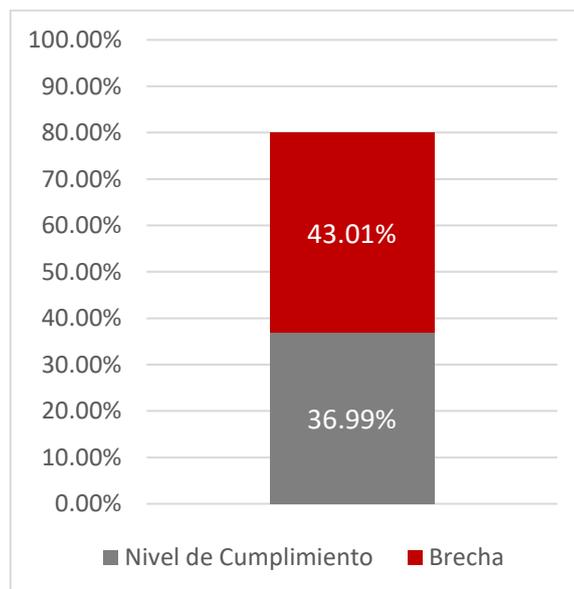


Figura 32 – Nivel de madurez y brecha del GA.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 05 – Propuesta plan de trabajo. (Objetivo Específico 4)

Contenido:

- Plan de trabajo SGA

**PLAN DE TRABAJO PARA MINIMIZAR LAS BRECHAS IDENTIFICADAS EN
LA GESTIÓN DE ACTIVOS**

	CARGO	NOMBRE	FECHA
ELABORADO POR:		Jonah Eswar Valdiviezo Mogollón Jean Francisco Corimaya Chávez	
REVISADO POR:			
APROBADO POR:			

Índice

1.	OBJETIVOS.....	134
1.1.	Objetivo General.....	134
1.2.	Objetivos Específicos.....	134
2.	ALCANCE.....	134
3.	NORMATIVA APLICABLE.....	134
4.	MARCO TEÓRICO.....	135
4.1.	Norma ISO 55001.....	135
4.2.	Beneficios de la Gestión de activos.....	157
4.3.	Mejora Continua.....	159
4.4.	Plan Estratégico.....	159
4.5.	Sistema de Gestión de Activos.....	160
4.6.	Gestión de Activos.....	160
4.7.	Portafolio de Activos.....	160
4.8.	Gestión de Riesgos.....	160
4.9.	Riesgos y Oportunidades.....	160
4.10.	Riesgo Inherente y Riesgo Residual.....	160
4.11.	Gestión por Procesos.....	161
4.12.	Indicadores.....	161
4.13.	Inspección Basada en el Riesgo – IBR.....	161
4.14.	Mantenimiento basado en Confiabilidad - MCC / Cuidado integral de activos.....	161
4.15.	Análisis de Criticidad.....	162
4.16.	Análisis de Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad – CDM.....	162
4.17.	Optimización Costo Riesgo – OCR.....	163
4.18.	Productividad.....	163

4.19.	Enterprise Resource Planning – ERP	163
4.20.	Balance Scorecard	163
5.	RESPONSABILIDADES	164
5.1.	Gerencia	164
5.2.	Consultora Externa	164
5.3.	Equipo Natural de Trabajo	164
5.4.	Otras Áreas Involucradas	164
6.	ANÁLISIS DE RESULTADOS	164
7.	MODELO DEL PLAN DE TRABAJO	165

1. OBJETIVOS

1.1. Objetivo General

Minimizar las brechas existentes de la gestión de activos de la unidad de negocio en estudio.

1.2. Objetivos Específicos

1.2.1. Elaborar una guía para la implementación de un Sistema de Gestión de Activos a la medida, basado en las brechas existentes, desarrollando nuevos mecanismos y aprovechando los existentes.

1.2.2. Cumplir los requisitos que la norma ISO 55001 establece para contar con un sistema de gestión de activos en la unidad de negocio.

2. ALCANCE

El desarrollo del presente plan de trabajo está orientado exclusivamente a la Refinería en estudio, considerando para la ejecución de las actividades a los procesos y personal involucrados en el sistema de gestión de activos.

Las principales áreas involucradas con las actividades del presente plan son: Refinación, Mantenimiento, Ingeniería y Gestión; en adición a ellas existen áreas de apoyo de menos incidencia como Logística, Contabilidad, Finanzas y Recursos Humanos. Asimismo, cabe señalar que la definición del portafolio de activos será un punto clave para determinar el alcance del sistema.

3. NORMATIVA APLICABLE

3.1. PAS 55-2:2008, Directrices para la aplicación de la PAS 55-1, publicada por el Instituto de Gestión de Activos (IAM) en setiembre del 2008.

3.2. Control Interno – Marco Integrado publicado por Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO) en Mayo 2013.

3.3. UNE-ISO 55000 idéntica a la Norma Internacional ISO 55000:2014, Aspectos generales, principios y terminología, publicada por AENOR en abril 2015.

3.4. UNE-ISO 55001 idéntica a la Norma Internacional ISO 55001:2014, Sistema de Gestión y Requisitos, publicada por AENOR en abril 2015.

3.5. UNE-ISO 55002 idéntica a la Norma Internacional ISO 55002:2014, Directrices para la aplicación de los requisitos de la ISO 55001, publicada por AENOR en abril 2015.

- 3.6. Petroleum, petrochemical and natural gas industries — Collection and exchange of reliability and maintenance data for equipment (ISO 14224:2016).
- 3.7. UNE-ISO 31000, idéntica a la Norma Internacional ISO 31000:2018, Gestión de riesgos empresariales, publicada por AENOR en 2018.
- 3.8. API RP 581, RISK-BASKED INSPECTION METHODOLOGY. 2016, AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE.
- 3.9. SAE JA 1011, Criterios de Evaluación para Procesos de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (MCC). 2002. SAE International.
- 3.10. SAE JA 1012, Una Guía para la Norma de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (MCC). 2002. SAE International.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Norma ISO 55001

4.1.1. Análisis Norma ISO 55001

Representa una iniciativa pionera en la estandarización internacional, con el propósito de normalizar la terminología del sector de la Gestión de Activos. Es así que esta familia de normas está formada por tres normas relacionadas. La norma define los conceptos fundamentales dentro de la Gestión de Activos.

i. Activos

(The Institute of Asset Management 2008) en su publicación define a los activos como: “elementos que poseer un valor único o específico para la organización tales como la maquinaria, edificios, plantas industriales, propiedades, vehículos y otros”.

Para la Gestión de Activos, un activo comprende todo elemento físico con potencial para generar rentabilidad a la misma, una Refinería de Petróleo está compuesta por una determinada cantidad de activos físicos, equipos que cumplen una función dentro del proceso de refinación, y en su conjunto obtener un producto que su comercialización genere rentabilidad, sin la presencia de estos equipos o elementos físicos, no se podría generar el producto final y, por ende, no habría rentabilidad.

ii. Gestión de activos

La ISO 55000, define a la gestión de activos como “la actividad coordinada de una organización para obtener valor a partir de los activos” (ISO 55000 2014).

(R2M 2013a) define la Gestión de activos o Gerencia de Activos como: “Conjunto de disciplinas, metodologías, y herramientas para optimizar el impacto sobre el ciclo de vida del negocio, de los costos, el desempeño y la exposición al riesgo, asociados con confiabilidad, disponibilidad, eficiencia, longevidad y cumplimiento de las regulaciones de seguridad y ambiente, de los activos físicos, en armonía con el activo humano.”

iii. Sistema de Gestión

(The Institute of Asset Management 2008) manifiesta que un Sistema de Gestión “es un conjunto de elementos interrelacionados utilizados para establecer una política, estrategia y objetivos; y para lograr estos objetivos a través de la implementación de unos planes.”

La ISO 55000 define a un Sistema de Gestión como un conjunto de elementos de una organización, interrelacionados o que interactúan para establecer políticas, objetivos y procesos para alcanzar esos objetivos (ISO 55000 2014).

En la siguiente figura, se puede observar la relación que existe entre la Gestión de la organización, la Gestión de activos y el portafolio de activos.



Figura 01. Relación entre la organización, los activos y la G.A.

Fuente: (International Copper Association 2015)

iv. **Familia de Normas ISO 55000**

Publicada por la “International Standard Organization” (ISO) en su versión en idioma inglés en 2014, y traducida al español en 2015 por el equipo de “Spanish Translation” del comité de proyecto ISO/PC 251-Gestión de Activos.

Representa una iniciativa pionera en la estandarización internacional, con el propósito de normalizar la terminología del sector de la Gestión de Activos. Es así que esta familia de normas está formada por tres normas relacionadas.

La ISO 55000, facilita los lineamientos generales para la gestión de activos y sistemas de gestión de activos (ISO 55000 2014).

La ISO 55001, especifica los requisitos para establecer, implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión de activos (ISO 55001 2014).

Por último, la ISO 55002, brinda los lineamientos para la implementación de un “sistema de gestión de activos”, en concordancia con los requerimientos de la Norma ISO 55001. Esta Norma Internacional contiene el texto explicativo necesario para clarificar los requisitos especificados en la Norma ISO 55001 y proporciona ejemplos para apoyar la implementación (ISO 55002 2014).

En la figura 29 se muestra la relación que existe entre cada elemento de la norma ISO 55000. Así mismo un mayor alcance de cada elemento se puede ubicar en el anexo 01 de la presente investigación.

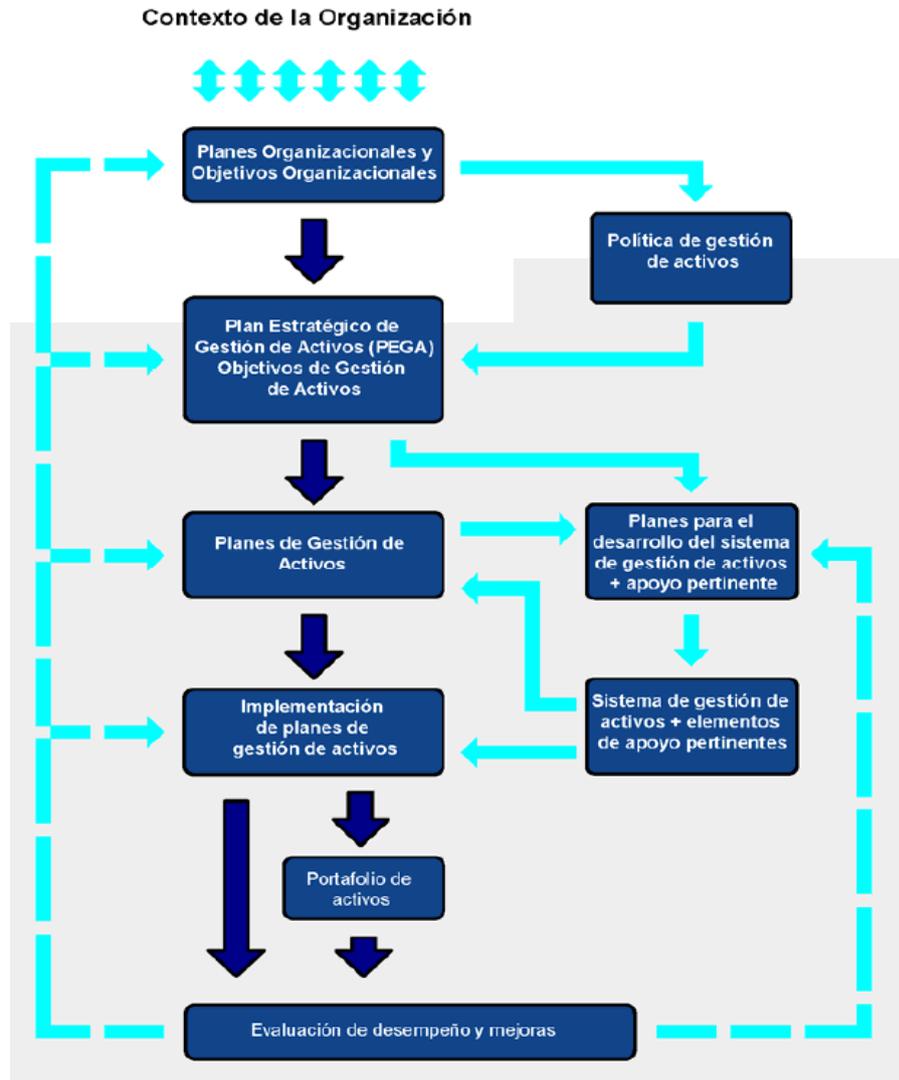


Figura 02. Relación entre elementos del Sistema de G.A.

nota: El marco resaltado en gris, muestra los límites del sistema de GA.

Fuente: (UNE-ISO 55000, 2015)

v. **Principios de la Gestión de Activos descritos en la norma**

La norma ISO, reúne y estandariza los conceptos más reconocidos respecto a la Gestión de Activos y establece una serie de requisitos que una organización debe poseer para afirmar que posee un Sistema de Gestión de Activos, sin embargo, la ICA en su análisis de la norma determinó que existían cuatro principios que la norma describe (International Copper Association 2015):

- Activos que existen para proveer valor a la organización y las partes interesadas;
- La gestión de activos transforma la intención estratégica en tareas, decisiones, actividades técnicas y financieras;
- El liderazgo y la cultura del lugar de trabajo son determinantes de la percepción de valor;
- La gestión de activos proporciona una garantía de que los activos van a cumplir y desempeñar su función.

vi. **Elementos de la norma ISO 55001**

La familia de Norma ISO 55000, con el fin de guardar una coherencia entre los principios de la Gestión de Activos y los requisitos que la norma establece, divide estos últimos en 7 elementos, los cuales son:

a. Contexto de la organización

La norma menciona que debe tomarse en consideración los contextos internos y externos, cuando la organización establezca o revise su sistema de gestión de activos. El contexto interno abarca la visión, la misión y los valores de la organización, así como la cultura organizacional y el ambiente. El contexto externo incluye el ambiente social, cultural, económico y físico, así como las restricciones reglamentarias, financieras y otras. Los aportes, preocupaciones y necesidades de las partes interesadas también son parte del contexto de la organización. La norma señala que las influencias de las partes interesadas son clave para establecer reglas para la toma de decisiones coherente y también contribuyen a establecer los objetivos organizacionales, que, a su vez, influyen el diseño y el alcance de su sistema de gestión de activos (UNE-ISO 55000 2015).

La siguiente figura ilustra la relación general que existe entre el Sistema de Gestión de Activos y el Sistema de la organización, mediante la correlación de los objetivos de la organización y su plan estratégico con los objetivos propios de la Gestión de Activos y su política. Además, considera los requisitos de las partes interesadas y según ello se determina el alcance y la estrategia de la Gestión de Activos.

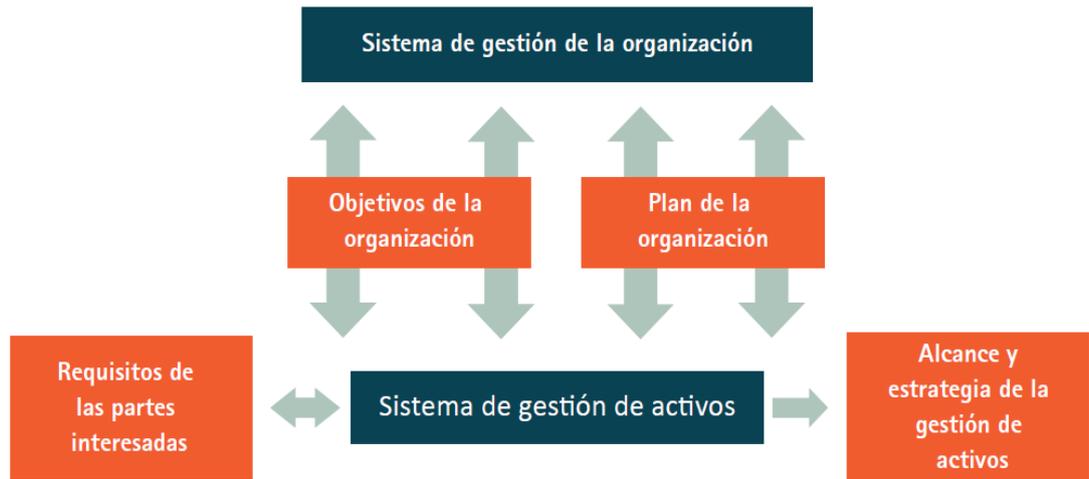


Figura 03. Descripción general e interrelación del Sistema de gestión de activos

Fuente: (International Copper Association 2015)

En la determinación del alcance, todos los procesos utilizados en la gestión de activos se deben definir y especificar, siendo necesario una descripción de cómo se establece, utiliza, mantiene y mejora el sistema de gestión de activos. En esta etapa se debe realizar un análisis crítico de los procesos existentes en relación con los requisitos de la norma, lo cual determinara que áreas deben desarrollarse para apoyar el sistema de gestión de activos. Esta última afirmación obedece al objetivo de la presente investigación. La ICA nos presenta un diagrama de flujo respecto a las afirmaciones del presente párrafo.

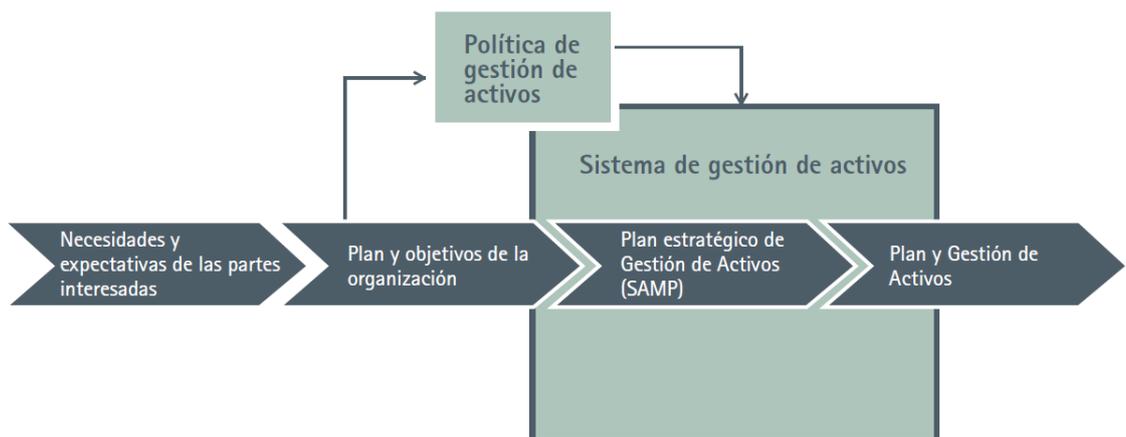


Figura 04. Procesos en un sistema de gestión de activos

Fuente: (International Copper Association 2015)

b. Liderazgo

La norma considera que la alta dirección es responsable de la establecer de la política y los objetivos de la Gestión de Activos. Por otro lado, los líderes de cada área de la empresa deben estar involucrados en los procesos de planificación, implementación y operación del sistema de Gestión de Activos, además asegurar su alineación con otros sistemas de gestión bajo un diseño organizacional (UNE-ISO 55001 2015).

Adicionalmente, la norma indica que, la Alta Dirección y los Lideres de todos los niveles son responsables de asegurar la disponibilidad de los recursos que sean necesarios para brindar soporte al Sistema de Gestión de Activos, comunicar la política y objetivos del sistema de Gestión de Activos a todas las partes interesadas, resolver conflictos entre el desempeño de la gestión de activos y la cultura interna de la organización, así como también la disposición a recibir información con el objeto de mejorar el Sistema de Gestión de Activos (UNE-ISO 55000 2015).

La siguiente figura, muestra el proceso típico de liderazgo en la gestión de activos, que inicia con la definición del patrocinador ejecutivo, aquella persona que respaldara la gestión de activos hasta la asignación de los recursos para la ejecución de los planes de gestión de activos.



Figura 05. Procesos de liderazgo gestión de activos

Fuente: (International Copper Association 2015)

En este elemento también se define el alcance y se elabora la política de gestión de activos, siendo esta una declaración breve de los principios a través de los cuales la empresa desea aplicar la gestión de activos, y de esta manera alcanzar sus objetivos. Además, la política es también el enlace por el cual la alta dirección puede demostrar su compromiso con la gestión de activos.

Algo muy importante a resaltar, según ICA, es que NO es necesario que la política de la gestión de activos se presente en un documento exclusivo; puede estar contenida en otras políticas de la organización o en documentos de la gestión de la organización.

Liderazgo también incluye la designación de un equipo de trabajo, el cual debe dirigir el proceso de la gestión de activos al interior de la organización, para ello se deben establecer roles y responsabilidades. ICA presenta un cuadro práctico respecto a las atribuciones del equipo de la gestión de activos.



Figura 06. Atribuciones y resultados del equipo de gestión de activos

Fuente: (International Copper Association 2015)

El equipo también debe determinar el alcance de la gestión de activos, esto significa, determinar el portafolio de activos, los cuales deben ser clasificados, comúnmente considerando su criticidad (International Copper Association 2015). Una herramienta común para esta clasificación es la metodología de Análisis de Criticidad, que según R2M es una herramienta que permite establecer la jerarquía de instalaciones, sistemas, equipos y dispositivos, según la criticidad que directamente proporcional al riesgo. Esta metodología permite crear una estructura enfocada en

aquellos activos de riesgo alto, facilitando la toma de decisiones y direccionando los recursos y esfuerzos hacia los activos que tienen mayor impacto sobre la organización

c. Planificación

En el presente elemento, la norma determina que debe establecerse una política de Gestión de Activos, basado en los principios que la organización se propone aplicar la gestión de activos para alcanzar sus objetivos organizacionales. Así mismo el enfoque de esta política, debe estar incluido y documentado en un Plan Estratégico de la Gestión de Activos (PEGA), el cual es utilizado como guía en la definición de los objetivos de la organización y determinar el papel del sistema de gestión de activos para alcanzar dichos objetivos; esto implica establecer las estructuras, los roles y responsabilidades para el funcionamiento del sistema. Así mismo el PEGA sirve como una guía para el desarrollo de los planes de gestión de activos, en los cuales se definen las actividades a emprender sobre los activos, con objetivos específicos y medibles; estos objetivos deben poder alinear el plan operativos con el plan organizacional y con cualquier plan de la unidad de negocio (UNE-ISO 55000 2015).

La gestión de activos en una empresa debe ser impulsada por objetivos alineados con la planificación estratégica y considerada en la etapa de planificación.

Los objetivos de la gestión de activos deben ser claros y coherentes, como lo indican las letras de la palabra “SMART”:

- S “Specific” = específicos
- M “Measurable” = medibles
- A “Achievable” = alcanzables
- R “Realistic” = de acuerdo con la realidad de la organización
- T “Time-based” = con base en el tiempo de su actuación

Los objetivos de la gestión de activos se especifican en y derivan del PEGA (Plan estratégico de gestión de activos), que se detalla en los planes de gestión de los activos que, por su parte, está alineados y derivan del alcance.

Entre las cuestiones típicas que abordan los objetivos podemos mencionar:

- i. En la gestión de activos:
 - costo total de propiedad;
 - valor neto actual;
 - retorno sobre el capital invertido;
 - desempeño en comparación con lo planeado;
 - certificación del sistema de gestión de activos, o la evaluación de la madurez de la gestión de activos (mediante benchmarking);
 - índices de satisfacción de los clientes;
 - resultados de la investigación para la sociedad o la reputación;
 - impacto ambiental, por ejemplo, costo en emisiones de carbono;
 - nivel de servicio.
- ii. Para conjuntos de activos:
 - retorno de la inversión (retorno del capital invertido, o retorno del activo).
- iii. Para sistemas de activos:
 - disponibilidad del sistema de activos;
 - rendimiento del sistema de activos (por ejemplo, tiempo en funcionamiento, eficiencia);
 - costo unitario del producto o servicio.
- iv. Para activos:
 - confiabilidad (tiempo promedio/distancia entre fallas);
 - condición de los activos, desempeño o estado;
 - costo del ciclo de vida;
 - expectativa de vida;
 - desempeño de los activos en términos de energía.

La empresa debe establecer, documentar y mantener un plan (o varios) de gestión para alcanzar la estrategia o línea de actuación de la gestión de activos, de acuerdo con el alcance establecido, para lograr las metas a través de las siguientes actividades durante todo el ciclo de vida de los activos:

- Adquisición, creación o renovación;
- Utilización;
- Mantenimiento;
- Descarte o enajenación.

El PEGA debe presentar de forma documentada la relación entre los objetivos de la organización y los objetivos de la gestión de activos, definiendo qué se necesita para alcanzar dichos objetivos.

Es importante que esta alineación se comuniqué a las partes interesadas para garantizar que todos los niveles comprendan por qué se implementan las actividades de los activos y de la gestión de activos.

Algunas preguntas clave que deben considerarse antes de elaborar un PEGA son:

- ¿Cuál es la situación actual de la empresa?
- ¿Dónde se pretende estar en el plazo considerado?
- ¿Cuáles son los objetivos y los riesgos asociados?
- ¿Cómo llegar a ese punto?
- ¿Cuánto tiempo se necesita para llegar?
- ¿Cuáles son las metas?
- ¿Cómo se medirán?

El PEGA debe considerar, para la cartera de activos:

i. Estrategia

- Nivel de servicio requerido (confiabilidad, seguridad, requisitos normativos, aceptabilidad medioambiental, etc.)
- Horizonte/cronograma del plan estratégico
- Información financiera/expectativas de retorno de la inversión
- Roles y responsabilidades
- Gestión de riesgos
- Integración con otros sistemas de gestión

ii. Ciclo de vida

- Especificación/Diseño
- Adquisición
- Operación
- Mantenimiento
- Renovación/sustitución
- Expansión
- Introducción de nuevas tecnologías

iii. Desecho al final de la vida útil Indicadores

- Descripción
- Intervalo de medición
- Metas

Los planes de gestión de activos deben ser un detalle extenso del PEGA para cada activo o cada conjunto de activos dentro de la cartera del sistema de gestión de activos.

El desarrollo del plan de gestión de activos debe incluir el análisis del impacto de las acciones en cada etapa del ciclo de vida y las necesidades ante las próximas etapas del ciclo de vida (International Copper Association 2015).

Se debe desarrollar un plan especial para emergencias o contingencias para los activos críticos, para prever soluciones para casos catastróficos o de gran impacto.

El plan de contingencia debe proporcionar respuestas planificadas a las posibles fallas de los activos críticos como resultado de eventos independientes o coincidentes, además de ser capaz de reemplazar rápidamente el activo por otro de reserva en caso de falla o bloqueo del funcionamiento, en algunos casos (International Copper Association 2015).

El plan de contingencia o de emergencia debe garantizar que todos los activos críticos puedan reemplazarse con seguridad, con el menor impacto posible en el sistema y en el menor tiempo posible, para que el suministro de energía se restablezca rápidamente.

El plan de emergencia deberá prever acciones en situaciones de crisis, accidentes mayores, tempestades o catástrofes, fallas en el centro de operaciones, plan de evacuación, plan de continuidad de comunicaciones y otras situaciones de emergencia.

Para algunos activos en especial será necesario desarrollar un plan de contingencia individual (International Copper Association 2015).

Al planificar el sistema de gestión de activos, la organización debería determinar las acciones que son necesarias para abordar riesgos, entendiéndose que el término “riesgo” comprende también oportunidades (véase la Norma ISO 55000:2014, 3.1.21). El propósito general consiste en entender causa, efecto y posibilidad de los eventos adversos que ocurran para gestionar dichos riesgos a un nivel aceptable y proporcionar una pista de auditoría para la gestión de los riesgos. El propósito es que la organización asegure que el sistema de gestión de activos logre sus objetivos, prevenga o reduzca los efectos indeseados, identifique oportunidades y logre una mejora continua (UNE-ISO 55002 2015).

Al abordar los riesgos en el sistema de gestión de activos, la organización debería determinar los criterios de evaluación de riesgos (por ejemplo, posibilidad y consecuencia y actitud frente al riesgo) en la toma de decisiones de gestión de activos para su sistema de gestión de activos. Podría utilizarse una matriz de riesgo como parte de este proceso.

El enfoque de gestionar riesgos asociados con el sistema de gestión de activos debería estar alineado con el enfoque de gestión de riesgos de la organización, según corresponda, podría incluirse la planificación de continuidad del negocio y la planificación de contingencias. La organización debería considerar el modo en el que la gestión de riesgos en su sistema de gestión de activos se relaciona con otros procesos de gestión de riesgos en la organización (UNE-ISO 55002 2015).

La organización debería determinar y planificar acciones y proporcionar recursos adecuados, para abordar los riesgos de su sistema de gestión de activos. Por ejemplo, podrían incorporarse riesgos de gestión de activos dentro de los registros de riesgo por división y proyecto de una organización, con mecanismos adecuados de escalamiento si no pudieran abordarse en el nivel en que se presentan.

La organización debería integrar las acciones identificadas para abordar estos riesgos dentro del plan de implementación para el sistema de gestión de activos; y poder demostrar el modo en el que evaluó la eficacia de las acciones que llevó a cabo para gestionar los riesgos identificados con relación a los objetivos de la organización y los criterios de toma de decisiones (UNE-ISO 55002 2015).

d. Apoyo

El sistema de Gestión de Activos requerirá de la participación de todas las áreas de la organización, lo que frecuentemente involucra compartir recursos. Este aspecto debe considerarse como parte de los objetivos de la gestión de activos.

Por otro lado, la norma indica que el sistema de información de activos es una función crítica del sistema de gestión de activos. Así mismo, se deben precisar los requisitos de las competencias con las que deben contar el personal involucrado en la gestión de activos; y el sistema de gestión de Recursos Humanos debe gestionar el desarrollo, evaluación y capacitación de las competencias (UNE-ISO 55000 2015).

Para que un sistema de gestión de activos pueda funcionar correctamente, es necesario proporcionar los insumos tales como procesos, infraestructura, financiamiento, conocimiento, habilidades, gestión de la información, prestación de servicios y ambiente cultural para que los activos y el sistema produzcan el desempeño requerido por la organización (International Copper Association 2015).

i. Recursos

Se deben identificar todos los recursos necesarios para garantizar el PEGA y los planes de gestión de activos. El objetivo de este requisito de la norma ISO 55001 es apoyar el tiempo de vida del activo y hacer que la organización reconozca la necesidad del compromiso de todas las áreas durante todo el ciclo de vida, con el fin de garantizar el desempeño que la organización desea con respecto al activo. Es necesario identificar y dirigir todos los recursos, ya sean humanos, financieros, de seguridad, herramientas, equipos y, principalmente, las inversiones para la sustitución, reforma o adquisición de activos (International Copper Association 2015).

Al confeccionar los planes de gestión de activos, es posible realizar simultáneamente un “RGA” (Resource Gap Analysis) para identificar las brechas de recursos que existen entre la capacidad de la organización y los recursos necesarios para el logro de los planes de gestión. La organización debe priorizar acciones y recursos donde existan restricciones (International Copper Association 2015).

ii. Competencias

Las personas designadas para la gestión de activos relacionadas con los roles, autoridades, funciones y servicios deben tener competencia para realizar sus tareas, incluyendo los proveedores externos, los proveedores de servicios y la mano de obra contratada. Es necesario que la organización compruebe que estas personas tengan valores, actitudes, conocimientos, talentos y experiencias que sean compatibles con lo que se espera dentro de la gestión de activos. La comprobación de la competencia es un requisito.

Por ejemplo, una persona competente en el área de negocios debe ser capaz de demostrar una competencia clara en tareas específicas de gestión de activos (como la evaluación de las condiciones de los activos) y también deber comprender la relación entre lo que hace y las actividades realizadas por otras personas en la gestión de activos (por ejemplo, la información de la actividad de evaluación de las condiciones del activo en la determinación de la vida útil restante del activo) (International Copper Association 2015).

iii. Concientización

Más que tener conocimiento y estar informado, la concientización significa tener la visión exacta de los impactos y oportunidades que el sistema de gestión de activos aporta la organización.

Se puede decir que es observar desde la perspectiva del “propietario de la empresa” y saber los riesgos, las oportunidades y la calidad de servicios que se espera de la organización.

Para evaluar el nivel de concientización de las personas, es posible entrevistarlas acerca de aspectos que abarcan la comprensión de la política de gestión de activos, cómo contribuir eficazmente al éxito de la gestión de activos, cómo ven su contribución al logro de los objetivos de la gestión de activos de la organización y qué más se puede hacerse para lograr un elemento diferencial positivo (International Copper Association 2015).

Además de la política de gestión de activos, la norma ISO 55002 recomienda que la concientización evalúe los siguientes aspectos:

- Por qué la gestión de activos es importante para la organización;
- Las implicaciones de los cambios en el funcionamiento de la organización (por ejemplo, si la organización realiza cambios en sus procesos operativos y objetivos de

desempeño, se indica que las personas con responsabilidad ante el sistema de gestión de activos estén informadas sobre el impacto derivado);

- Su contribución a la eficacia del sistema de gestión de activos, que incluye los beneficios de un mejor desempeño del sistema de gestión de activos;
- Las consecuencias de los riesgos relacionados con la gestión de activos (reales o potenciales) con respecto a sus actividades laborales, su comportamiento y los beneficios producidos en la gestión de activos por su mejor desempeño personal;
- Sus roles y responsabilidades, así como la importancia de sus contribuciones en respuesta a los requisitos de la política de gestión de activos y del sistema de gestión de activos;
- La forma como la organización está alcanzando sus objetivos.

iv. Comunicación

Debe haber una estrategia con planes y medios de comunicación para transmitir la información correcta a las personas adecuadas, dentro y fuera de la organización, en el momento apropiado.

Todos los requisitos de comunicación relacionados con los activos relevantes, la gestión de activos y el sistema de gestión de activos deben identificarse y tratarse, incluyendo la transferencia y el intercambio de conocimiento e inteligencia para la planificación, ejecución, mejora y monitoreo del desempeño resultante (International Copper Association 2015).

v. Requisitos de información

La información que debe identificarse y tratarse es aquella que se refiere a los activos relevantes, la gestión de activos y el sistema de gestión de activos. El tipo de información que debe conservarse y por cuánto tiempo depende de su propósito. La norma ISO 55002 presenta una lista de información y requisitos comunes a la gestión de activos y el sistema de gestión de activos.

Es necesario informar el modo de recopilación, retención y administración de la información, la consistencia terminológica y la información de rastreabilidad, para garantizar la calidad del flujo de información (International Copper Association 2015).

vi. Información documentada

Cierta información debe documentarse y mantenerse de acuerdo con los requisitos de la norma. En general, esta es la información necesaria que debe controlarse, incluyendo básicamente todos los medios, todos los procesos del sistema de gestión de activos y todos los registros de comprobación de cumplimiento de los requisitos. La principal información que debe documentarse es la política, los planes, los objetivos, el PEGA, las auditorias y los análisis críticos por parte de la dirección (International Copper Association 2015).

vii. Control de la información documentada

Los documentos seleccionados para su uso en la organización se consideran documentos controlados y se convierten en parte de su sistema de gestión documental. Deben identificarse, aprobarse, tienen que estar disponibles cuando sea necesario, deben almacenarse y conservarse, deben someterse a un control de las alteraciones y deben cumplir con las prácticas de archivo y descarte especificadas (International Copper Association 2015).

e. Operación

La operación se refiere a la orientación, implementación y control de las actividades de la gestión de activos, incluyendo aquellas que se han tercerizado. En la operación del sistema de gestión de activos se debe procurar retroalimentar las políticas, las normas técnicas, los planes y los procesos de la gestión de activos.

Así mismo, la norma menciona que durante la operación del sistema de gestión de activos puede requerirse cambios planificados a los procesos, lo que involucra la introducción de nuevos riesgos, por lo tanto, es importante el control y gestión de riesgos dentro del contexto de un sistema de gestión del cambio, siendo esta una consideración importante para la operación del sistema de gestión de activos (UNE-ISO 55000 2015).

Las etapas que preceden a la adquisición de un activo son de suma importancia, ya que impactan directamente en el ciclo de vida de los activos. Decimos que la especificación es anterior al comienzo de la vida, pero influye totalmente en el desempeño durante el ciclo (International Copper Association 2015).

De esta forma, la especificación para la adquisición de activos debe ser periódicamente revisada a partir del desempeño de los activos de información en operación y basada en la necesidad de actualización tecnológica, buscando activos que tengan el menor costo total de propiedad, incluso si el valor inicial de la compra es más elevado, teniendo en cuenta también nuevos indicadores, como el nivel de eficiencia energética.

La especificación debe considerar las normas y estándares, que también deben revisarse para incluir las directrices de nuevas tecnologías y de adecuación de los activos cuyo desempeño ya no se encuadra en las estrategias de la empresa (International Copper Association 2015).

La rutina de revisar las normas, los estándares y las especificaciones debe estar alineada entre las áreas de gestión de activos y de ingeniería, ambas integradas con el área de planificación estratégica.

La especificación para la adquisición de un equipo debe respetar los pilares fundamentales de la gestión de activos: desempeño, costo y riesgo.

La práctica demuestra que, la mayoría de las veces, adoptar como criterio solo el costo inicial de compra no es la mejor opción, ya que se deben considerar otros aspectos desde la etapa de especificación:

- Condiciones de régimen normal de funcionamiento de los equipos
- Costos en el ciclo de vida
- Riesgos asociados a la falla
- Eficiencia energética
- Capacidad de sobrecarga en situaciones adversas

f. Evaluación del desempeño

La norma ISO 55000, menciona que la organización debería evaluar el desempeño de sus activos, de la gestión de activos y de su sistema de gestión de activos.

El desempeño del sistema de gestión de activos debe evaluar con respecto a los objetivos fijados para el sistema, siendo su propósito principal determinar si es eficaz y eficiente para apoyar la gestión de activos de la organización. Se debe utilizar auditorías periódicas para la evaluación del sistema de gestión de activos (UNE-ISO 55000 2015).

Se debe monitorear a los activos durante toda la vida útil de los mismos, para permitir la toma de decisiones. El monitoreo comprende algunas etapas como la verificación y comparación con estándares, la observación de desviaciones de los objetivos, identificación de los problemas, la identificación de los resultados parciales y la comunicación para alteración de las metas (International Copper Association 2015).

Los resultados esperados de la gestión de activos solo se alcanzarán si se realiza la medición sistemática, el monitoreo, el análisis y la evaluación de los activos.

Los métodos de monitoreo, medición, análisis y evaluaciones, dependen de cada organización y deben asegurar lo necesario para la toma de decisiones sobre los activos.

Normalmente se adoptan indicadores para la evaluación. Estos indicadores deben establecerse en los planes de gestión de activos (International Copper Association 2015).

Los indicadores del desempeño y los riesgos se determinan a partir de las siguientes premisas:



Figura 07. Principios para la definición de indicadores.

Fuente: (International Copper Association 2015)

El SGA debe evaluarse mediante el desarrollo de los indicadores en el tiempo respecto a:



Figura 08. Tipos de indicadores según su objetivo.

Fuente: (International Copper Association 2015)

En este sentido, la ICA, en su guía de aplicación de la norma ISO, nos detalla lineamientos y ejemplos de indicadores clasificados por su rol e importancia.

i. Indicadores de desempeño clave o KPI

Ejemplos utilizados en concesionarias de energía:

- Indicadores
 - ❖ Customer Minutes Lost (CML)
 - ❖ System Average Interruption Duration Index (SAIDI),
 - ❖ Termed customer interruptions (CI) o
 - ❖ SAIFI, System Average Interruption Frequency Index
- MTBF - Tiempo medio entre fallas
- Disponibilidad (horas sin interrupción)
- Tasa de fallas / equipos críticos
- Gravedad de las fallas
- Tiempo medio entre reparaciones
- Mantenibilidad
- Frecuencia de fallas o reparaciones
- Pérdidas técnicas / MWH instalado o pérdidas totales/km de red
- Confiabilidad
- Horas dedicadas a la gestión de activos/horas disponibles del equipo

ii. Indicadores de costos

Ejemplos utilizados en concesionarias de energía:

- Costo total de mantenimiento / valor total del activo
- Costo real (suma de los costos de las reparaciones con el costo actualizado (costo promedio de adquisición – valor promedio de depreciación * (1- edad media del activo))
- Costo de operación / cantidad producto comercializado
- Costos de mantenimiento ** / Costos estimados de sustitución de los activos
- Costo mantenimiento / Costo de operación
- Costo de operación / Valor de la base de activos

- Valor de capex previsto / Valor de capex realizado
- iii. Indicadores de riesgos clave o KRI
- Grado de exposición / número de fallas
 - Probabilidad de falla / costo de mantenimiento
 - Inversiones en capacitación / costo de los accidentes e incidentes
 - Costos estimados de exposición de la empresa / inversión en mantenimiento y operación
 - Tasa de retorno por proyecto de mantenimiento
 - Número de advertencias del organismo regulador / cantidad producto comercializados
 - Costos de multas / inversiones en mantenimiento

g. Mejora

La norma afirma que la mejora continua es un concepto aplicable a los activos, a las actividades de la gestión de activos y al sistema de gestión de activos. Además, existe es probable que el sistema de gestión de activos sea complejo y se halle en constante evolución con el propósito de coincidir con su contexto. Para ello se debe monitorear el desempeño del sistema de gestión de activos y el desempeño de los activos, para así, identificar los puntos de mejora. Por último, la norma expresa con énfasis que debe realizarle una evaluación del riesgo a las mejores antes de su implementación (UNE-ISO 55000 2015).

En general, las mejores prácticas de gestión de activos se producen cuando la empresa decide mantener sus activos en uso durante el tiempo que estos se mantienen en condiciones seguras, técnicamente eficientes y económicamente viables. Las políticas de administración y mantenimiento deben apoyar este objetivo, interviniendo activamente para garantizar la mejora continua del desempeño.

La empresa debe tener una política clara de renovación de sus activos, que deben reemplazarse no solo cuando están irreversiblemente dañados, sino cuando:

- Los costos operacionales y/o de mantenimiento durante la vida útil restante del activo excederán el costo de su sustitución;
- Hay riesgo inminente de falla del activo;

- El impacto de una probable falla supera el costo de la sustitución;
- Una falla probable puede comprometer la confiabilidad y la seguridad del sistema y las personas;
- Los activos se vuelven obsoletos e ineficientes para su utilización y para el mantenimiento del negocio;
- Los beneficios que se obtienen con la sustitución implican la mejora de los indicadores relativos a la seguridad de personas, el medio ambiente y el desempeño de la empresa.

Para que se tomen las mejores decisiones posibles, el equipo de gestión debe tener información precisa sobre las condiciones de sus activos. La información básica es:

- Monitoreo de las condiciones de los activos (condiciones de funcionamiento, datos de las inspecciones, pruebas, mantenimiento, registro de incidentes y eventos);
- Desarrollo del diagnóstico para interpretación de los datos de monitoreo de las condiciones;
- Determinación de los modos de falla, confiabilidad y análisis estadístico;
- Cálculo de las tasas de falla, vida restante y probabilidad de fallas;
- Análisis económico de las inversiones de capital y los costos de los activos;
- Análisis de riesgo de los activos críticos.

En el sistema de gestión de activos la calidad de los datos introducidos tendrá impacto significativo en la exactitud de la salida, por lo que es importante el compromiso del equipo de mantener los registros actualizados y organizados.

Los planes de mantenimiento, reforma y renovación de activos deben formar parte de la planificación anual para que se pueda diseñar un presupuesto propio para la gestión de activos y para modelar el planeamiento de largo plazo.

Los gestores de activos también son responsables de determinar qué elementos deben mantenerse como stock estratégico debido, principalmente, al tiempo que el proveedor requiere para la reposición y la importancia del componente para el sistema de la empresa.

El equipo de gestión de activos también debe decidir el momento en el que se introducen nuevas tecnologías a partir del historial y las tendencias de mercado.



Figura 09. Etapas del proceso de Mejora Continua.

Fuente: (International Copper Association 2015)

4.2. Beneficios de la Gestión de activos

↑	Aumenta la Producción	10 - 12 %
↓	Reducción de Paradas Imprevistas	50 - 55 %
↓	Reducción de Horas/hombre	35 - 40 %
↓	Reducción costos de mantenimiento	23 - 30 %
↓	Reducción de costos de producción	12 - 16 %
↓	Reducción de accidentabilidad	80 %
↓	Disminución de re-trabajos	20 - 40 %
↓	Reducción de Inventarios	10 - 30 %
↑	Aumento de la Disponibilidad	10 - 15 %
↑	Aumento de la confiabilidad	10 - 15 %

Figura 10. Beneficios de la Gestión de Activos

Fuente: (R2M 2013a)

La norma ISO 55001, destina un componente específico para la evaluación del desempeño, pues según la norma, indica que se debe medir en 3 niveles, el desempeño de los activos, de la Gestión de Activos y del Sistema de Gestión de Activos, en este caso, los indicadores deben estar centrados en la evaluación del desempeño de un sistema de

gestión de activos, ya que es lo que se pretende lograr por medio de esta investigación (UNE-ISO 55000, 2015).

Además, la norma afirma que para la medición del sistema de Gestión de Activos es recomendable evaluar basándose en los objetivos determinados para el Sistema, sin embargo, se debe recordar que la norma estructura la Gestión de Activos en 7 elementos, sobre los cuales recae las actividades planteadas para el cumplimiento de cada objetivo del Sistema (UNE-ISO 55000, 2015).

Cada elemento de la norma, mencionados anteriormente, se componen de requisitos, los cuales contienen características específicas que la empresa debe implementar dentro de su Sistema de Gestión de Activos. La mejor forma de implementar es transformar los requisitos de la norma en una lista de actividades o tareas que la empresa debe ejecutar dentro de la organización para satisfacer los objetivos estratégicos del Plan Estratégico de la Gestión de Activos. De allí que las formas de medir un sistema de Gestión basado en las normas ISO, siguen una forma común, la cual trata de medir cada actividad planteada para cumplir con los objetivos del sistema de Gestión, en síntesis, se busca medir el cumplimiento de cada actividad (lo que significa medir cada requisito de la norma) en función a su formalidad y aplicación dentro de la organización.

Uno de los marcos más reconocidos para la implementación de Sistemas de Control Interno, es el propuesto por el Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission, denominado “*Internal Control Integrated Framework 2013*”, el cual, entre sus componentes incluye actividades de supervisión como evaluaciones continuas e independientes que permiten determinar la presencia y funcionamiento adecuado de los controles establecidos en las organizaciones (COSO 2013). En tal sentido, se consideró la definición del marco y se adoptó para la presente investigación, los siguientes factores de evaluación:

- Formalización (F): se refiere al nivel de formalidad de la evidencia medida, según este factor se establecen tres jerarquías dentro de la formalización, que la evidencia está documentada, que la evidencia se encuentre aprobada y finalmente que la evidencia haya sido difundida (esto incluye haber determinado el público objetivo, el método de difusión, emitir la comunicación y finalmente validar que el comunicado haya sido recibido por el público objetivo).

- **Aplicación (A):** consiste en asegurar la ejecución de la evidencia a medir, el cual se evalúa en dos pasos, en primer lugar, se evalúa si la evidencia tiene un diseño de aplicación, si existen responsables definidos, y si se registra la frecuencia de ejecución. En segundo lugar, se evalúa la continuidad de la ejecución, si existe procedimientos para el seguimiento de la ejecución, que justifiquen el control y monitoreo de las evidencias a medir.

Por consiguiente, una vez evaluados los factores antes descritos, se puede obtener un nivel de cumplimiento que a su vez sería comparado para determinar un nivel de madurez.

A partir de la determinación del nivel de madurez, se puede analizar e identificar las brechas existentes entre la gestión actual y los requerimientos de una norma o sistema superior. Se entiende que el cumplimiento de la norma o estándar, asegura una correcta aplicación del sistema de Gestión analizado. La ISO 55001 posee la misma estructura que las normas más usadas y certificadas como la ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001. Esta característica permite utilizar modelo de evaluación como el descrito líneas arriba en Sistemas de Gestión de Activos basados en la norma ISO 55001.

4.3. Mejora Continua

La mejora continua se puede definir como el proceso que satisface la necesidad que tienen las organizaciones para evolucionar de manera ordenada y documentada. El proceso es conocido como el ciclo de Deming y se divide en cuatro etapas importantes: Planificar (identificación de puntos a mejorar y establecer objetivos a cumplir), Hacer (ejecutar lo planificado en la etapa anterior), Verificar (monitoreo y evaluación de las acciones que se van ejecutando, a fin de verificar si se están alcanzando los objetivos) y Actuar (estudiar los resultados obtenidos y compararlos con los datos obtenidos antes de la mejora continua).

4.4. Plan Estratégico

Un plan estratégico es una herramienta que permite a las empresas establecer como puede alcanzar su misión y visión. A través de este documento se definen los objetivos empresariales, los cuales pueden ser a mediano o largo plazo y las estrategias que detallan la manera de cómo conseguir dichos objetivos.

4.5. Sistema de Gestión de Activos

Un sistema de gestión de activos es un conjunto de elementos de una organización interrelacionados y que interactúan cuya función es establecer la política y los objetivos de la gestión de activos y los procesos necesarios para alcanzar dichos objetivos.

4.6. Gestión de Activos

Actividad coordinada de una organización para obtener valor a partir de sus activos, implicando balance de costos, riesgos, oportunidades y beneficios de desempeño.

4.7. Portafolio de Activos

Son los activos que se encuentran dentro del alcance de un Sistema de Gestión de Activos. Un portafolio generalmente se establece y se asigna con el propósito de establecer un control sobre los activos que lo conforman. Los portafolios de bienes físicos podrían definirse por categorías como planta equipo, herramientas, terrenos, etc.

4.8. Gestión de Riesgos

La gestión de riesgos es un proceso efectuado por todos los niveles jerárquicos de la empresa y diseñado para identificar eventos potenciales que puedan afectar a la organización, gestionar sus riesgos dentro del riesgo aceptado y proporcionar una seguridad razonable sobre el logro de los objetivos.

4.9. Riesgos y Oportunidades

Son eventos que pueden tener un impacto negativo, positivo, o de ambos tipos a la vez para una organización. Los eventos que tienen un impacto negativo son conocidos como riesgos, los cuales podrían impedir la generación de valor o erosionar el valor existente. Los eventos que tienen impacto positivo compensan a los impactos negativos y aportan valor y conservan el existente.

4.10. Riesgo Inherente y Riesgo Residual

El riesgo inherente es aquel al que se enfrentan las organizaciones cuando la alta dirección no establece acciones para su mitigación. Por otro lado, el riesgo residual es aquel que permanece después de que las entidades dieron respuesta a sus riesgos.

4.11. **Gestión por Procesos**

La Gestión por Procesos o Business Process Management (BPM) es una forma de organización más moderna, la cual desplaza a la clásica organización funcional, y en la que prima la visión del cliente sobre las actividades de la organización. Los procesos se gestionan de forma estructurada y horizontal.

4.12. **Indicadores**

Son herramientas para clarificar y definir de forma precisa objetivos e impactos, asimismo, se pueden definir como medidas verificables diseñadas para contar con un estándar contra el cual evaluar, estimar o demostrar progreso o desempeño con respecto a metas establecidas. Entre los más relevantes tenemos los indicadores de desempeño (KPI), los indicadores de riesgos (KRI) y los indicadores de costos. Es de fácil manejo y comprensión en el cual se establecen rangos relativos para presentar la probabilidad y/o frecuencia de ocurrencia de eventos y sus impactos, las cuales son registradas en una matriz de colores que denotan la menor o mayor intensidad del riesgo relacionado con la instalación, sistema, equipo o dispositivo de estudio.

4.13. **Inspección Basada en el Riesgo – IBR**

Metodología sistemática que se apoya en la norma API RP 580/581, cuyo enfoque es definir planes de inspección basados en la caracterización probabilística del deterioro y el modelaje probabilístico de la consecuencia de una falla. Este estudio se enfoca en el deterioro de la pared de un contenedor de fluido, que puede resultar en una fuga de producto al medio ambiente. Para el cálculo de la probabilidad de falla considera criterios como el espesor remanente, la tasa de corrosión y la calidad/frecuencia de inspección. Asimismo, para el modelaje de las consecuencias considera el tipo de fluido, los sistemas de mitigación existentes y el inventario de producto.

4.14. **Mantenimiento basado en Confiabilidad - MCC / Cuidado integral de activos**

Consiste en establecer planes de mantenimiento que mitiguen los modos de fallas que se presentan en un entorno operacional específico, para que los activos cumplan con requerimientos de desempeño, costos, seguridad y regulaciones ambientales.

Como metodologías conocidas para generar planes de mantenimiento basado en la confiabilidad tenemos:

- Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (MCC), proceso analítico y sistemático basado en el entendimiento de los sistemas las fallas funcionales. Lo importante en este proceso es una metodología de Análisis sistemático de los Modos y Efectos de Falla (AMEF), que pudieran ocurrir en un equipo específico, evaluados en su contexto operacional. A partir de este análisis, se identifican las posibles causas y los mecanismos de fallas, permitiendo inferir en actividades preventivas, predictivas, detectivas y/o correctivas que sean necesarias para evitar o mitigar los impactos.
- El Cuidado Integral de Activos (CIA), es una evolución de las metodologías clásicas para el desarrollo de planes de mantenimiento basados en confiabilidad, tales como el MCC, y permite completar planes efectivos de mantenimiento en tiempos razonables y con menos recursos.

4.15. **Análisis de Criticidad**

Metodología que permite establecer la jerarquía o prioridades de instalaciones, sistemas, equipos y dispositivos, de acuerdo a un criterio de criticidad que se encuentra directamente relacionado con el riesgo asociado, creando una estructura que facilita la toma de decisiones y el direccionamiento del esfuerzo y los recursos en las áreas y situaciones que tienen mayor impacto en la organización.

4.16. **Análisis de Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad – CDM**

El análisis CDM, conocido también como análisis RAM (Reliability, Availability and Maintainability) permite pronosticar pérdida y la indisponibilidad de un proceso de producción, de acuerdo a su configuración, a la confiabilidad de sus componentes, a las políticas de mantenimiento, a los recursos disponibles y a la filosofía operacional.

El análisis se sustenta en un modelo de simulación que considera lo siguiente:

- La confiabilidad de los equipos.
- La configuración del sistema.
- Las fallas aleatorias y sus reparaciones.
- La influencia del error humano.

- Las pérdidas de capacidad por degradación.
- El tiempo fuera de servicio por mantenimiento planificado.
- Disponibilidad de recursos humanos y materiales.
- La probabilidad de ocurrencia de eventos especiales no deseados.

4.17. **Optimización Costo Riesgo – OCR**

Modelo que permite comparar el costo asociado a la actividad de mitigación de un riesgo (mantenimiento preventivo, predictivo, reemplazo, reacondicionamiento, rediseño, rehabilitación, actualización tecnológica, etc.) versus el nivel de mitigación de riesgo o mejora en el desempeño debido a dicha acción. Este modelo permite decidir en escenarios de intereses de conflicto como el escenario “mantenimiento – operación”, donde el operador requiere que el equipo o planta funciones de manera continua para garantizar la máxima producción, y a la vez el mantenedor necesita que el proceso se detenga con cierta frecuencia para realizar el mantenimiento respectivo y ganar mayor confiabilidad. En este tipo de escenarios nos permite determinar el nivel óptimo de riesgo y la cantidad adecuada de mantenimiento, para obtener el mayor beneficio y el mínimo impacto en el negocio.

4.18. **Productividad**

La productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. De esta manera, se define como el uso eficiente de recursos – capital, tierra, materiales, energía, trabajo, información – en la producción de diversos bienes y servicios. En síntesis, la Productividad es el cociente del producto entre el insumo, pues una productividad mayor significa la obtención de más con la misma cantidad de recursos.

4.19. **Enterprise Resource Planning – ERP**

Planeamiento de Recursos Empresariales, es la práctica relaciona con el gerenciamiento de los distintos recursos, negocios, aspectos y cuestiones productivas y distributivas de bienes y servicios en una empresa.

4.20. **Balance Scorecard**

Es una herramienta de gestión que permite implementar la estrategia de una empresa a partir de una serie de medidas de actuación, permitiendo un control permanente sobre todos los factores de la organización, interrelacionando objetivos y relacionándolos con acciones concretas.

5. RESPONSABILIDADES

5.1. Gerencia

- Revisar y aprobar el Plan de Trabajo SGA.
- Manifiestar el compromiso de la Alta Dirección para la implementación del Plan de Trabajo SGA.
- Designar personal idóneo para formar el Equipo Natural de Trabajo.
- Garantizar los recursos necesarios para la implementación del Plan de Trabajo.
- Revisar los avances de las actividades el Plan de Trabajo y tomar acciones ante las desviaciones generadas.

5.2. Consultora Externa

- Desarrollar de manera efectiva las actividades que le competen relacionadas a la gestión de activos de la unidad de negocio.
- Brindar el soporte al Equipo Natural de Trabajo en la implementación de las actividades del Plan de Trabajo.
- Reportar al Equipo Natural de Trabajo de manera oportuna, el avance de sus actividades.

5.3. Equipo Natural de Trabajo

- Control y monitoreo de las actividades del Plan de Trabajo.
- Reportar de manera oportuna el avance de la implementación del Plan de Trabajo a la Alta Dirección.
- Brindar soporte a otras áreas de la unidad de negocio involucradas con el Plan de Trabajo.

5.4. Otras Áreas Involucradas

- Designar un coordinador con experiencia para dirigir la ejecución de las actividades que le competen.
- Brindar las facilidades al Equipo Natural de Trabajo y/o Consultora Externa para la ejecución de las actividades del Plan de Trabajo.

6. ANALISIS DE RESULTADOS

Para establecer las actividades del Plan del trabajo, previamente se realizó el análisis de cada ítem relacionado a los requisitos de la norma ISO 55001, con el fin de identificar las debilidades y fortalezas que la empresa tiene respecto a la gestión de activos.

En tal sentido, en la Tabla 1 de la presente propuesta se detallan los resultados del análisis.

7. MODELO DEL PLAN DE TRABAJO

El presente plan de trabajo está estructurado en 5 componentes, los cuales contienen un número de actividades que fortalecerán el Sistema de Gestión de Activos de la unidad de negocio en estudio, superando las brechas identificadas en la evaluación realizada como uno de los objetivos específicos de la investigación.

El plan de trabajo busca ofrecer un panorama global de lo que se debe hacer para contar con la presencia y funcionamiento de los requisitos de la norma ISO 55001, en tal sentido, el plan se apoya en el ciclo de la mejora continua ya que es considerada como una estrategia de mejora enfocada en la calidad, reconocida y utilizada a nivel mundial para diversos sistemas que buscan gestionar calidad (ISO 9001), medio ambiente (ISO 14001), seguridad (ISO 45001), entre otras.

La interpretación del ciclo de la mejora continua se puede describir de la siguiente manera: Cuando se busca alcanzar una meta, lo primero que se debe hacer es planificar como se conseguirá dicha meta (Planificar), luego se procede a ejecutar las acciones planificadas (Hacer), a continuación se mide el desempeño al ejecutar las acciones planificadas (Verificar), y finalmente se implementan cambios pertinentes para superar las deficiencias identificadas en el proceso de verificación, con el fin de no volver a incurrir en las mismas falencias (Actuar).

El plan de trabajo da inicio con el componente SGA-01, el cual ofrece 03 actividades con el fin de implementar un equipo natural de trabajo que sea multidisciplinario y que este conformado por integrantes de la organización de amplia experiencia y conocimiento en la operación y gestión de la unidad de negocio. Luego, sigue el componente SGA-02, el cual establece 07 actividades que permitirán definir la política de gestión de activos, el portafolio de activos y el alcance del sistema, la identificación de los factores y las partes interesadas que puedan afectar al SGA y la definición de los procesos de soporte para cumplir con los requisitos de la norma ISO 55001, incluidos los procesos para la gestión de riesgos. Seguidamente, el componente SGA-03 propone 09 actividades para establecer los objetivos de la Gestión de Activos, documentar el Plan Estratégico de la Gestión de Activos y los planes de la gestión de activos, implementar

la gestión de riesgos y oportunidades, determinar los recursos necesarios para la operación eficiente, adiestrar y concientizar al personal, implementar un repositorio de información digital, establecer actividades de control operacional y mecanismos para la gestión de los cambios que puedan impactar al SGA. Por otro lado, el componente SGA-04 cuenta con 04 actividades para establecer los lineamientos para la contratación de terceros, tales como la homologación de proveedores y finalmente el componente SGA-05 con 03 actividades para el monitoreo de la operación, incluyendo mecanismos de evaluación del SGA, monitoreo y evaluación de los planes de mantenimiento e implementar un Balance Scorecard que permitirá manejar indicadores de gestión (KPI), indicadores de riesgos (KRI) e indicadores de costos.

Cabe señalar que, para la implementación de cada una de las actividades se deberá aplicar el ciclo de Deming.

Para un mejor entendimiento del plan de trabajo, en la Figura 11 se detalla su modelo. Asimismo, en la Tabla 2 se describen todas sus actividades y tareas y en el Diagrama de Gantt 1 se observa su cronograma respectivo.



Figura 11. Modelo de mejora continua para el Plan de Trabajo

Fuente: Elaboración propia.

Ítem	Requisitos	Descripción	Calificación Formalización (F)	Calificación Aplicación (A)	Calificación Total (F*0.4)+(A*0.6)	Nivel de Cumplimiento	Observaciones	
							Código	Detalle
1	4.1 5.1	Los objetivos organizacionales son aquellos que fijan el contexto y la dirección de las actividades de una empresa. ¿La empresa ha establecido objetivos organizacionales?	4.30	1.98	2.91	47.68%	OB_01	La organización ha establecido y documentado sus objetivos estratégicos, los cuales son accesibles a través de su portal web y su intranet. Los objetivos han sido desplegados para sus diferentes áreas, sin embargo, no se evidencia el monitoreo y control de su cumplimiento.
2	4.1 5.1	El plan organizacional es aquella información documentada que especifica los programas para alcanzar los objetivos organizacionales de una empresa. ¿La empresa cuenta con plan organizacional?	4.29	2.68	3.32	38.07%	OB_02	La organización ha establecido y documentado su plan organizacional, el cual incluye la misión, visión, valores, principios y objetivos, los mismos que pueden ser vistos a través de su portal web y su intranet, sin embargo, no se puede asegurar que todos sus niveles se encuentran sensibilizados con estos.
3	4.1 5.2 5.1 4.4	Las políticas son la expresión formal de la alta dirección para expresar sus intenciones y dirección de la organización. La gestión de activos se define como la actividad coordinada de una organización para obtener valor a partir de los activos ¿Se han establecido los compromisos para la implementación de la gestión de activos en la Unidad de negocio?	1.68	1.70	1.69	17.24%	OB_03	La organización establece sus compromisos en políticas, tales como, la política de su Sistema Integrado de Gestión alineada a las normas ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001, no obstante, estos compromisos no están relacionados con el ciclo de vida de los activos de la organización.

Ítem	Requisitos	Descripción	Calificación Formalización (F)	Calificación Aplicación (A)	(CT) Calificación Total (F*0.4) +(A*0.6)	Nivel de Cumplimiento	Observaciones	
							Código	Detalle
4	4.1	El análisis interno y externo de la organización consiste en examinar los factores que puedan afectar el control y el futuro desarrollo de una organización. ¿Se ha realizado un análisis interno y externo de la unidad de negocio?	4.03	2.68	3.22	55.39%	OB_04	Los estudios de benchmarking que realiza la empresa en sus diferentes unidades de negocio, incluyen el análisis interno y externo. Sin embargo, el personal manifiesta que su aplicación es limitada en la toma de decisiones de la gestión operativa y de riesgos de la unidad de negocio.
5	4.1 6.2 5.1	El Plan Estratégico de Gestión de Activos (PEGA) debe presentar de forma documentada la relación entre los objetivos de la organización y los objetivos de la gestión de activos, definiendo qué se necesita para alcanzar dichos objetivos. ¿La Unidad de negocio cuenta con un PEGA?	1.68	1.69	1.69	17.16%	OB_05	La organización no cuenta con una PEGA en el cual se relacione los objetivos de la organización con los objetivos de la Gestión de Activos, sin embargo, se puede observar que existen algunas actividades relacionadas a la Gestión de Activos que son inherentes a las funciones de las áreas de la organización.
6	4.1	¿Se ha determinado los factores internos y externos más relevantes que puedan afectar los resultados propuestos para la Gestión de Activos?	1.96	1.68	1.79	19.77%	OB_06	La organización determina factores internos y externos, pero no se evidencia los factores que podrían afectar a sus activos físicos.
7	4.2	Las partes interesadas son personas u organizaciones que pueden afectar a la organización o ser afectadas por la misma, debido a una decisión o actividad. ¿Se tienen identificadas las partes interesadas internas y externas que afectan a la Gestión de Activos de la Unidad de negocio?	1.70	1.69	1.69	17.32%	OB_07	No existe documento que identifique las partes interesadas internas ni externas que afecten la Gestión de activos, sin embargo, existe una relación inherente entre los activos y las funciones establecidas para cada área interna de la empresa, con los proveedores de la empresa y las organizaciones relacionadas.

Ítem	Requisitos	Descripción	Calificación Formalización (F)	Calificación Aplicación (A)	Calificación Total (CT) (F*0.4)+(A*0.6)	Nivel de Cumplimiento	Observaciones	
							Código	Detalle
8	4.2	Los requisitos son considerados como las necesidades y expectativas que tiene una persona u organización interesada en la Gestión de Activos. ¿Se ha identificado los requisitos de las partes interesadas a la Gestión de Activos?	1.70	1.69	1.69	17.24%	OB_08	No existe documento que identifique los requisitos de las partes interesadas, sin embargo, inherente a las funciones que relacionan a los activos con otras áreas, existen requerimientos, necesidades y expectativas en el desempeño y funciones de los activos.
9	4.3	En el alcance de un Sistema de Gestión de Activos se incluyen los límites y la cobertura del sistema. ¿Se ha declarado el alcance del Sistema de Gestión de Activos, en la cual se identificó los activos principales para el sistema (portafolio)?	1.70	1.69	1.69	17.32%	OB_09	La organización tiene identificado y documentado sus procesos más relevantes, sin embargo, el alcance de la aplicación del SIG no contempla la gestión de activos.
10	4.4	Un sistema es un conjunto de procesos. Los procesos para la gestión de activos deben definirse y especificarse partiendo del análisis de los procesos existentes en la organización respecto a si satisfacen algún requisito de la norma ISO 55001. ¿Se han definido y especificado los procesos para el Sistema de Gestión de Activos de la Unidad de negocio?	4.04	1.97	2.80	45.03%	OB_10	La organización cuenta un Sistema Integrado de Gestión basado en normas ISO, por lo tanto, cuenta con procesos que permiten cumplir con sus requisitos, sin embargo, estos procesos no contemplan todo el ciclo de vida de los activos físicos de la Refinería.
11	5.1 5.3	Es importante que la alta dirección designe a una persona para que supervise el desarrollo, la implementación, la operación y la mejora continua de un sistema de gestión de activos. ¿Se ha designado al equipo de trabajo que se encarga del Sistema de Gestión de Activos y que reporte a la alta dirección?	1.68	1.68	1.68	16.93%	OB_11	La organización tiene un área designada para su Sistema Integrado de Gestión, el cual reporta a la alta dirección, pero este no incluye a la Gestión de Activos.

Ítem	Requisitos	Descripción	Calificación Formalización (F)	Calificación Aplicación (A)	(CT) Calificación Total (F*0.4) +(A*0.6)	Nivel de Cumplimiento	Observaciones	
							Código	Detalle
12	5.1	Es importante que la alta dirección demuestre su compromiso con la gestión de activos. ¿La alta dirección expresa su compromiso a través de documentos difundidos o en reuniones de comunicaciones?	4.30	2.68	3.32	58.12%	OB_12	La organización establece sus compromisos para su Sistema Integrado de Gestión y los documenta en su política integrada, asimismo, para la difusión de indicaciones aplica los memorandos, circulares o a través de reuniones diarias, semanales y mensuales de las cuales se genera un acta de acuerdos, los cuales son monitoreados para asegurar su cumplimiento.
13	5.1	Es importante que la alta dirección demuestre su compromiso con la gestión de activos. ¿La alta dirección se involucra para establecer los objetivos de la Unidad de negocio, asegurando que estos estén relacionados con los objetivos de la organización?	4.29	2.68	3.32	58.07%	OB_13	Los objetivos organizaciones han sido desplegados en la unidad de negocio y se han establecido indicadores para su control, estos son aprobados y difundidos por la alta dirección. Sin embargo, el control y monitoreo es deficiente y no permite medir la aplicación.
14	5.1 6.1	Es importante que la alta dirección demuestre su compromiso con la gestión de activos. ¿El presupuesto otorgado para el logro de los objetivos es el adecuado y su planificación de dicho presupuesto es eficiente?	4.04	2.66	3.22	55.39%	OB_14	Anualmente se realiza la planificación del presupuesto operativo y de inversiones de cada área de la unidad de negocio para el año próximo, así mismo, durante el año se realizan revisiones de su ejecución, sin embargo, se aprecia que su ejecución no guarda relación con lo planificado.

Ítem	Requisitos	Descripción	Calificación Formalización (F)	Calificación Aplicación (A)	Calificación Total (F*0.4)+(A*0.6)	Nivel de Cumplimiento	Observaciones	
							Código	Detalle
15	3.1	Es importante que la alta dirección demuestre su compromiso con la gestión de activos. ¿Se monitorea el desempeño del Sistema de Gestión de Activos en la unidad de negocio?	1.98	1.97	1.98	24.41%	OB_15	La organización mantiene una cultura de monitoreo, sin embargo, no se evidenció que se hayan establecido indicadores para medir el desempeño de la Gestión de Activos.
16	3.1	Es importante que la alta dirección demuestre su compromiso con la gestión de activos. ¿Se abordan los riesgos relacionados a los activos físicos de la Unidad de negocio, estos son incorporados al proceso de gestión de riesgos de la Unidad de negocio?	4.02	1.68	2.62	40.41%	OB_16	La organización cuenta con métodos para la gestión de riesgos, pero solo se aplican a los procesos relevantes de la unidad de negocio y no se especifica los riesgos que podrían afectar a cada activo o conjunto de activos de la unidad de negocio.
17	3.2	Es importante que la alta dirección demuestre su compromiso con la gestión de activos. ¿Usted cree que los sistemas de gestión u otras prácticas de la organización se encuentran alineadas a la gestión de activos?	4.03	1.69	2.63	40.67%	OB_17	Se considera como una ventaja que la organización cuente con procedimientos que cubran los requisitos para su Sistema Integrado de Gestión, el cual se enmarca en normas ISO, sin embargo, estos procedimientos no son aplicados para los activos de la unidad de negocio.

Ítem	Requisitos	Descripción	Calificación Formalización (F)	Calificación Aplicación (A)	(CT) Calificación Total (F*0.4) +(A*0.6)	Nivel de Cumplimiento	Observaciones	
							Código	Detalle
18	5.3	La alta dirección debe asegurar que la responsabilidad y autoridad de los roles pertinentes se asigne y comunique dentro de la organización. ¿Se han establecido los roles, responsabilidades y autoridad a la estructura orgánica (equipo de trabajo) que se encarga del Sistema de Gestión de Activos?	1.97	2.68	2.39	34.87%	OB_18	No se evidencia la existencia de una estructura orgánica para la Gestión de Activos.
19	6.1	La organización debe determinar los riesgos y las oportunidades que necesitan tratarse. ¿Existen procedimientos para la identificación, evaluación, respuesta y establecimiento de actividades para abordar dichos riesgos y oportunidades?	4.03	1.98	2.80	45.03%	OB_19	La organización cuenta con procedimientos para el tratamiento (identificación, evaluación, toma de acciones, monitoreo y control) de los riesgos operativos. Sin embargo, no está contemplando los riesgos asociados al conjunto de activos (portafolio).
20	6.1	La organización debe determinar los riesgos y las oportunidades que necesitan tratarse. ¿Existe monitoreo y control de las acciones establecidas para minimizar el impacto de los riesgos identificados?	1.09	2.09	2.29	32.19%	OB_20	No se evidencia la existencia de acciones para abordar los riesgos que impacten al portafolio de activos.
21	6.2	¿Se han establecido objetivos de Gestión de Activos que sean específicos, medibles, alcanzables, realistas y acotados en el tiempo en funciones y niveles relevantes?	2.09	1.68	2.08	27.00%	OB_21	La unidad de negocio tiene establecido objetivos alineados a los objetivos organizacionales, sin embargo, dichos objetivos no contemplan la gestión de activos.

Ítem	Requisitos	Descripción	Calificación Formalización (F)	Calificación Aplicación (A)	(CT) Calificación Total (F*0.4) +(A*0.6)	Nivel de Cumplimiento	Observaciones	
							Código	Detalle
22	7.1	¿La organización determina y proporciona los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua del Sistema de Gestión de Activos?	4.03	4.02	4.02	75.57%	OB_22	La empresa proporciona los recursos para la gestión operativa de la unidad de negocio, de acuerdo al presupuesto planificado.
23	7.1	¿En la unidad de negocio se proporciona los recursos necesarios para el cumplimiento de los objetivos de la Gestión de Activos y para la ejecución de las actividades especificadas en el(los) plan(es) de Gestión de Activos?	4.03	4.01	4.02	75.41%	OB_23	La empresa proporciona los recursos para la gestión operativa de la unidad de negocio, de acuerdo al presupuesto planificado.
24	7.2	¿En la Unidad de negocio se determinan las competencias necesarias de las personas que hacen el trabajo bajo su control que afecta al rendimiento de los activos, Gestión de Activos y al Sistema de Gestión de Activos?	3.32	2.68	2.94	48.45%	OB_24	La empresa cuenta con los perfiles de puesto según la estructura organizacional. Sin embargo, los roles, funciones y responsabilidades no están orientadas hacia la GA.
25	7.2	¿La alta dirección de la Unidad de negocio asegura que las personas que hacen el trabajo que afecta a los activos, Gestión de Activos y Sistema de Gestión de Activos sean competentes sobre la base de una educación adecuada, capacitación o experiencia?	4.03	1.98	2.80	44.95%	OB_25	La empresa cuenta con un sistema de evaluación de desempeño para su personal. Sin embargo, los planes de desarrollo individual (PDI) no son ejecutados en su totalidad, y no incluyen el enfoque de la GA.

Ítem	Requisitos	Descripción	Calificación Formalización (F)	Calificación Aplicación (A)	(CT) Calificación Total (F*0.4) +(A*0.6)	Nivel de Cumplimiento	Observaciones	
							Código	Detalle
26	7.2	¿La alta dirección de la Unidad de negocio toma acciones para adquirir las competencias necesarias y evaluar la efectividad de las acciones tomadas?	4.29	1.98	2.91	47.63%	OB_26	La dirección de la empresa aprueba los programas de capacitación para el personal de la unidad de negocio, sin embargo, su relación con la gestión de activos es mínima. Asimismo, el alcance de las capacitaciones esta reducida a ciertas áreas de la unidad (principalmente operativas).
27	7.2	¿En la Unidad de negocio se conserva apropiadamente la información documentada como prueba de las competencias del personal?	4.03	2.68	3.22	55.39%	OB_27	El sistema de evaluación de desempeño cuenta con mecanismos para el registro de la información. Sin embargo, la información no es utilizada para el fortalecimiento de las competencias del personal, por lo que su aplicación no es efectiva.
28	7.2	¿En la Unidad de negocio se revisa periódicamente las necesidades de competencias y requisitos actuales y futuros?	4.30	1.69	2.73	43.27%	OB_28	Las evaluaciones de desempeño se realizan anualmente, sin embargo, no se evidencia la ejecución de las actividades resultantes de la evaluación.

Ítem	Requisitos	Descripción	Calificación Formalización (F)	Calificación Aplicación (A)	(CT) Calificación Total (F*0.4) +(A*0.6)	Nivel de Cumplimiento	Observaciones	
							Código	Detalle
29	7.3	Para su trabajo de control ¿Ud. considera la política Gestión de Activos?	1.68	1.68	1.68	17.01%	OB_29	No se evidencia que la política del SGA esté incluida en el perfil de puesto del personal, así mismo, el personal no existe una relación entre las funciones del personal y el SGA.
30	7.3	En sus actividades de control ¿Ud. contribuye a la eficacia del Sistema de Gestión de Activos?	1.69	1.97	1.86	21.52%	OB_30	No se evidencia que el SGA no es considerado en la toma de decisiones del personal involucrado con el portafolio de activos.
31	7.3 6.1	Para su trabajo de control ¿Ud. considera sus actividades de trabajo, los riesgos asociados y las oportunidades y cómo se relacionan el uno con el otro?	2.09	1.99	2.27	31.70%	OB_31	No hay evidencia de documentos que respalden las decisiones, sin embargo, el personal manifiesta que se consideran los riesgos de manera empírica al momento de tomar decisiones sobre los activos de la unidad de negocio.
32	7.3	Para su trabajo de control ¿Ud. considera las consecuencias que implica el no ajustarse a los requisitos del Sistema de Gestión de Activos?	1.69	1.98	1.86	21.60%	OB_32	Se evidencia que el personal tiene un conocimiento básico de los conceptos relacionados a la GA, por lo cual desconoce las consecuencias de no adecuarse al SGA.

Ítem	Requisitos	Descripción	Calificación Formalización (F)	Calificación Aplicación (A)	Calificación Total (F*0.4)+(A*0.6)	Nivel de Cumplimiento	Observaciones	
							Código	Detalle
33	7.4	¿La Unidad de negocio cuenta con un plan de comunicación donde se establece que se debe comunicar, cuando se debe comunicar, con quien se debe comunicar y los medios de cómo comunicarse?	4.03	4.02	4.02	73.49%	OB_33	La empresa cuenta con mecanismos de comunicación que permite la interacción entre todos los niveles.
34	7.5	¿En la Unidad de negocio se cuenta con un Sistema de Gestión de la Información que permita la creación de repositorios de información y recopilación de datos relacionados a sus activos físicos?	2.09	2.09	2.09	42.14%	OB_34	La empresa cuenta con repositorios físicos y digitales para el almacenamiento de la información, sin embargo, no tiene procedimientos para su uso adecuado (clasificación, orden, registro, y la trazabilidad de los documentos relacionados a la GA.)
35	8.1	¿La Unidad de negocio planifica, implementa y controla los procesos para cumplir con los requisitos de la norma mediante el establecimiento de criterios (roles y responsabilidades, procedimientos, asignación de recursos y desarrollo de competencias)?	4.30	2.68	3.33	58.25%	OB_35	Los macroprocesos de la empresa establecen roles, responsabilidades para la gestión operativa de la unidad de negocio. Sin embargo, el personal manifiesta que los procesos no están enfocados en el ciclo de vida de los activos. Los procedimientos actuales no satisfacen directamente los requisitos de la norma.

Ítem	Requisitos	Descripción	Calificación Formalización (F)	Calificación Aplicación (A)	(CT) Calificación Total (F*0.4) +(A*0.6)	Nivel de Cumplimiento	Observaciones	
							Código	Detalle
36	8.1	¿La Unidad de negocio planifica, implementa y controla los procesos para cumplir con los requisitos de la norma mediante la aplicación de mecanismos de control como medidas de desempeño para sus procesos y acciones?	2.69	1.98	2.26	31.60%	OB_36	Los procedimientos establecidos por la empresa para la gestión operativa de la unidad de negocio, no contemplan mecanismos de monitoreo que permitan controlar los resultados de dicha gestión. El personal indica que la aplicación no es frecuente ni está establecida en sus procedimientos.
37	8.1	¿La Unidad de negocio planifica, implementa y controla los procesos para cumplir con los requisitos de la norma mediante el mantenimiento de la información documentada a la medida necesaria para tener confianza y evidencia de que los procesos han sido llevados a cabo como estaba previsto?	4.31	2.69	3.34	58.38%	OB_37	Las jefaturas operativas de la unidad de negocio, manejan internamente la información histórica de sus procesos, sin embargo, no están establecidos procedimientos que permitan el tratamiento estandarizado de la información. No se evidencia una correcta aplicación. Sin embargo, la documentación de SIG-C si cuenta con procedimiento para el mantenimiento de la Información.

Ítem	Requisitos	Descripción	Calificación Formalización (F)	Calificación Aplicación (A)	(CT) Calificación Total (F*0.4) +(A*0.6)	Nivel de Cumplimiento	Observaciones	
							Código	Detalle
38	8.1 6.1	¿La Unidad de negocio planifica, implementa y controla los procesos para cumplir con los requisitos de la norma mediante el tratamiento y seguimiento de los riesgos?	4.28	1.99	2.91	47.68%	OB_38	La organización tiene procedimientos para la planificación, tratamiento y control de los riesgos identificados, sin embargo, estos procedimientos no contemplan el enfoque hacia la gestión de activos.
39	8.2 6.1	¿Ante cualquier cambio planificado, permanente o temporal que puede tener un impacto en el logro de los objetivos de Gestión de activos, la organización se asegura que los riesgos asociados se evalúan antes de implementarse dicho cambio?	4.03	1.70	2.63	40.75%	OB_39	El sistema de Gestión de riesgos contempla la evaluación de riesgos cada vez que se realicen cambio en la unidad de negocio, sin embargo, en la aplicación no se evidencia que se tome en cuenta los riesgos asociados a los activos.
40	8.2 6.1	¿La organización se asegura de que los riesgos asociados a los cambios, se gestionen de acuerdo con las acciones, oportunidades y objetivos de la Gestión de activos?	1.69	1.99	1.87	21.75%		
41	8.2	¿La organización controla los cambios planificados, revisa las consecuencias no deseadas de cambios y la adopción de medidas para mitigar cualquier efecto adverso, según sea necesario?	1.69	1.98	1.87	21.68%	OB_40	No existe procedimientos para la gestión de cambios sobre los activos de la unidad de negocio, su aplicación es empírica y se limita al criterio del personal que gestiona los activos.

Ítem	Requisitos	Descripción	Calificación Formalización (F)	Calificación Aplicación (A)	(CT) Calificación Total (F*0.4) +(A*0.6)	Nivel de Cumplimiento	Observaciones	
							Código	Detalle
42	8.3	¿La organización determina los procesos y actividades que han de subcontratar (Incluyendo el alcance y límites de los procesos y actividades subcontratados y sus interfaces con los propios procesos y actividades de la organización)?	4.30	2.68	3.33	58.25%	OB_41	La unidad de negocio establece anualmente los servicios necesarios para la gestión operativa de sus procesos, sin embargo, el enfoque está basado en el planeamiento de producción y no sobre el tratamiento del ciclo de vida de los activos. Su aplicación es indirecta.
43	8.3	¿La organización determina las responsabilidades y autoridades dentro de la organización para la gestión de procesos y actividades subcontratadas?	4.30	2.68	3.33	58.17%	OB_42	Los procedimientos de contrataciones, contemplan lineamientos para la administración de los servicios subcontratados sin embargo su alcance no contempla la determinación de responsabilidades ni el enfoque hacia la gestión de los activos físicos.
44	8.3	¿La organización determina los procesos y alcance para el intercambio de conocimientos e información entre la organización y su proveedor(es)?	1.68	1.69	1.69	17.16%	OB_43	La organización no cuenta con procedimientos para el intercambio de conocimientos con sus proveedores, la aplicación de este mismo es empírica según el criterio del personal que gestiona los activos.
45	9.1	¿La organización determina lo que requiere de monitoreo y medición?	4.03	1.98	2.80	45.08%	OB_44	La organización ha establecido indicadores para el monitoreo y medición del desempeño de sus objetivos, sin embargo, no se evidencia un control recurrente, ni se establecen acciones ante las desviaciones.

Ítem	Requisitos	Descripción	Calificación Formalización (F)	Calificación Aplicación (A)	(CT) Calificación Total (F*0.4) +(A*0.6)	Nivel de Cumplimiento	Observaciones	
							Código	Detalle
46	9.1	¿La organización determina los mecanismos para la observación, medición, análisis y evaluación?	1.97	1.68	1.80	19.90%	OB_45	La organización no ha determinado, ni documentado mecanismos para la observación, medición, análisis y evaluación del desempeño de sus activos físicos, sin embargo, inherentemente a sus actividades, el personal operativo realiza estas actividades de forma experimental.
47	9.1	¿La organización determina en qué momento debe realizarse el seguimiento y la medición?	4.29	1.98	2.91	47.71%	OB_48	En la organización existen programas de mantenimiento preventivo y predictivo para los activos críticos, sin embargo, no se evidencia su cumplimiento total.
48	9.1	¿La organización determina cuándo deben analizarse y evaluarse los resultados de la observación y medición?	4.30	1.99	2.92	47.90%		
49	9.1	¿La organización evalúa e informa sobre el rendimiento de los activos?	1.97	1.97	1.97	24.30%	OB_47	No se han establecido indicadores de desempeño para evaluar las actividades de gestión de activos y sus resultados.
50	9.1	¿La organización evalúa e informa el desempeño de la Gestión de Activos, incluidos rendimientos financieros y no financieros?	1.68	2.08	2.28	32.01%		
51	9.1	¿La organización evalúa e informa la eficacia del Sistema de Gestión de Activos?	1.68	1.98	1.80	21.57%		
52	9.1	¿La organización evalúa y reporta sobre la eficacia de los procesos de gestión de riesgos y oportunidades?	1.73	1.97	1.88	21.88%	OB_48	No se evidencia seguimiento y monitoreo de la eficacia que tienen los resultados de aplicar los mecanismos de gestión de riesgos.

Ítem	Requisitos	Descripción	Calificación Formalización (F)	Calificación Aplicación (A)	(CT) Calificación Total (F*0.4) +(A*0.6)	Nivel de Cumplimiento	Observaciones	
							Código	Detalle
33	9.2	¿Se realizan auditorías internas a intervalos planificados con el fin de proporcionar información que ayude en la determinación de si el sistema de Gestión de activos cumple con los requisitos propios de la organización?	1.69	4.00	3.07	51.86%	OB_49	No se evidencia procedimientos de evaluación de la GA. El personal operativo realiza empíricamente la revisión interna de sus actividades para búsqueda de la mejora continua. No hay evidencia que la revisión este enfocada en la gestión de activos.
34	9.2	¿El proceso de auditoría para la Gestión de activos se ha implementado y se mantiene de manera eficaz?	1.72	1.69	1.70	17.50%	OB_50	El proceso de auditorías no incluye la revisión de la gestión de activos, el personal manifiesta que no hay evidencia de la existencia del sistema de gestión de activos.
35	9.2	¿La organización planifica, establece, implementa y mantiene un programa(s) de auditoría, el cual incluya la frecuencia, métodos, responsabilidades, para la planificación de las necesidades y elaboración de informes?	4.30	1.98	2.91	47.68%	OB_51	El sistema de auditoría del sistema integrado se planifica, implementa y mantiene de manera eficiente. El personal manifiesta que su difusión es inadecuada y que no contempla el enfoque de la GA.
36	9.2	¿La organización ha definido los criterios de auditoría y las posibilidades de cada una?	4.30	1.98	2.91	47.70%	OB_52	La organización cuenta con un sistema de auditoría para su sistema integrado, sin embargo, no está contemplado los criterios para la auditoría del SGA.

Ítem	Requisitos	Descripción	Calificación Formalización (F)	Calificación Aplicación (A)	(CT) Calificación Total (F*0.4) +(A*0.6)	Nivel de Cumplimiento	Observaciones	
							Código	Detalle
57	9.2	¿La organización selecciona los auditores y las auditorías a realizar para asegurar la objetividad e imparcialidad del proceso de auditoría?	4.30	2.68	3.33	58.17%	OB_53	El proceso de auditorías del SIG-C Interno contempla la selección y capacitación de los auditores para la auditoría de las unidades de negocio y sus procesos de gestión. Sin embargo, no está incluida en el proceso la gestión de activos.
58	9.2	¿La organización garantiza que los resultados de las auditorías se informen a la dirección correspondiente?	4.31	2.68	3.33	58.30%	OB_54	Las auditorías y sus resultados son elevados para la revisión de la alta dirección, además el SIG-C contempla procedimiento para la revisión de los informes. Sin embargo, estos informes no contemplan resultados en auditorías relacionadas a la gestión de activos.
59	9.2	¿La organización conserva la información documentada como pruebas de los resultados de la aplicación del programa de auditoría y los resultados de la misma?	4.30	4.03	4.14	78.43%	OB_55	El sistema integrado cuenta con un procedimiento para la conservación de la información, sin embargo, la unidad de negocio también cuenta con controles documentarios y buenas prácticas. Sin embargo, carecen de un enfoque hacia la gestión de activos.

Ítem	Requisitos	Descripción	Calificación Formalización (F)	Calificación Aplicación (A)	(CT) Calificación Total (F*0.4) +(A*0.6)	Nivel de Cumplimiento	Observaciones	
							Código	Detalle
60	9.3	¿La alta dirección revisa el sistema de Gestión de activos de la organización, a intervalos planificados, para asegurar su continua conveniencia, adecuación y eficacia?	1.68	1.98	1.80	21.57%	OB_56	El SIG cuenta con una programación de revisión de su sistema integrado, sin embargo, no se incluye el enfoque o los objetivos de la gestión de activos. Los procedimientos no son difundidos ni desarrollados.
61	9.3	¿La revisión por la alta dirección incluye el estado de anteriores revisiones?	2.70	1.98	2.27	31.70%	OB_57	La empresa no realiza revisiones de la gestión de activos, su aplicación es casi nula.
62	9.3 8.2	¿La revisión por la alta dirección considera los cambios en los problemas externos e internos que son relevantes para el sistema de Gestión de activos?	1.68	2.67	2.27	31.86%	OB_58	La empresa no tiene procedimientos aprobados al respecto, su aplicación es empírica, ya que los riesgos y oportunidades no son identificados según las funciones de los activos.
63	9.3	¿La revisión por la alta dirección considera la información sobre el rendimiento de la Gestión de activos, incluyendo las tendencias en no conformidades y acciones correctivas, seguimiento y resultados de la auditoría?	1.70	1.96	1.85	21.34%	OB_59	La empresa toma en consideración los informes de gestión operativos para determinar su estado de resultados, sin embargo, no son aplicados en toma de decisiones sobre la gestión de los activos.

Ítem	Requisitos	Descripción	Calificación Formalización (F)	Calificación Aplicación (A)	(CT) Calificación Total (F*0.4)+(A*0.6)	Nivel de Cumplimiento	Observaciones	
							Código	Detalle
64	9.3	¿La revisión por la alta dirección considera la actividad de Gestión de activos?	1.08	1.98	1.80	21.49%	08_60	La empresa no tiene incluidos en su revisión la actividad de la gestión de activos, en ese sentido, la aplicación es nula.
65	9.3	¿La revisión por la alta dirección considera las oportunidades para la mejora continua?	3.33	2.68	2.94	48.51%	08_61	La revisión de la alta dirección considera las oportunidades en el sentido de calidad, seguridad y medio ambiente. No considera oportunidades de mejora en la gestión de activos. La aplicación es nula.
66	9.3 6.1 8.2	¿La revisión por la alta dirección considera los cambios en el perfil de riesgos y oportunidades?	4.03	1.70	2.63	40.75%	08_62	En la revisión de la dirección se considera los cambios por el perfil de riesgos, pero no de oportunidades, sin embargo, no cuenta con un enfoque a la gestión de activos.
67	10.1	¿La organización reacciona a las no conformidades o incidentes, toma medidas para controlar y corregir y hacer frente a las consecuencias que estas conllevan?	4.01	2.68	3.21	55.26%	08_63	La empresa cuenta con procedimientos de reporte de incidentes o accidentes, sin embargo, la función del mismo apunta al registro y declaración del evento, y su orientación es principalmente resguardar la salud, seguridad del personal. No se encuentra relacionada con la gestión de cambios y el personal manifiesta la baja aplicación de cambios ante un evento potencial.
68	10.1	¿La organización evalúa la necesidad de adoptar medidas para eliminar las causas de la no conformidad o incidente, a fin de que no se produzcan o reaparezcan en otra parte?	3.94	2.68	3.18	54.50%		
69	10.1	¿La organización realiza cualquier acción necesaria para abordar las no conformidades o incidentes?	3.96	1.98	2.77	44.33%		

Ítem	Requisitos	Descripción	Calificación Formalización (F)	Calificación Aplicación (A)	(CT) Calificación Total (F*0.4) +(A*0.6)	Nivel de Cumplimiento	Observaciones	
							Código	Detalle
70	10.1	¿La organización revisa la eficacia de cualquier medida correctiva adoptada para abordar las no conformidades o incidentes?	2.10	1.70	1.86	21.47%	OB_64	La empresa tiene procedimiento de revisión, sin embargo, el documento no está difundido y no se aplica en la gestión de activos.
71	10.1 8.2	¿De ser necesario, la organización establece directrices para realizar cambios al Sistema de Gestión de Activos, debido a una no conformidad o incidente?	2.06	1.98	2.01	23.34%	OB_65	La empresa cuenta con procedimiento de revisión de su sistema integrado de gestión, que permite realizar cambios sobre la misma, sin embargo, su aplicación es baja, y su enfoque no incluye la gestión de activos.
72	10.1	¿Las acciones correctivas están sustentadas por referentes que aseguren su efectividad, a los efectos de las no conformidades o incidentes encontrados?	3.98	1.97	2.78	44.46%	OB_66	Existen procedimientos de no conformidades respecto a incidentes de seguridad y medio ambiente, además las acciones correctivas se sustentan en recomendaciones de Ingeniería. Sin embargo, no hay un enfoque claro hacia el rendimiento de los activos y la gestión de riesgos de los mismos. Su aplicación es limitada.
73	10.2	¿La organización establece procesos para identificar de forma proactiva los posibles fallos en el rendimiento de los activos y evalúa la necesidad de acciones preventivas?	4.03	1.70	2.63	40.77%	OB_67	La unidad cuenta con procedimiento para el mantenimiento predictivo en los equipos críticos, sin embargo, el proceso no se aplica al 100%, y su desarrollo es limitado actualmente.

Ítem	Requisitos	Descripción	Calificación Formalización (F)	Calificación Aplicación (A)	(CT) Calificación Total (F*0.4) +(A*0.6)	Nivel de Cumplimiento	Observaciones	
							Código	Detalle
74	10.2 8.2	¿Cuándo se identifica un evento potencial en la organización, se realizan los cambios necesarios?	2.88	1.98	2.34	33.51%	OB_08	La empresa cuenta con procedimientos de reporte de actos y condiciones inseguros, sin embargo, la función del mismo apunta al registro y declaración de actos o condiciones orientados principalmente resguardar la salud y seguridad del personal. No se encuentra relacionada con la gestión de riesgo y el personal manifiesta la baja aplicación de cambios ante un evento potencial.
75	10.3	¿La organización mejora continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia de su Gestión de activos y del sistema de Gestión de activos?	3.36	1.99	2.54	38.40%	OB_09	La empresa establece un programa de revisión por la alta dirección, lo tiene documentado con procedimiento incluido, pero es poco difundido. Sin embargo, en alcance y enfoque de su programa no contempla la gestión de activos.
Fuente: Elaboración propia								

Tabla 2. Plan de Trabajo SGA

PLAN DE TRABAJO SGA PARA SUSPERAR LAS BRECHAS DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS					
LEYENDA DE ABREVIATURAS					
GR	Gerencia				
CE	Consultoría Externa				
ENT	Equipo Natural de Trabajo				
RRHH	Recursos Humanos				
LOG	Logística				
SGA	Sistema de Gestión de Activos				
PEGA	Plan Estratégico de Gestión de Activos				
				TIEMPO TOTAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO (MESES APROX)	31
SGA-01	IMPLEMENTACIÓN DEL EQUIPO NATURAL DE TRABAJO			TIEMPO SUB TOTAL DEL COMPONENTE (MESES APROX)	4
Código	Actividad	Responsable	Objetivo	Tareas	Plazo (meses)
SGA-01-01	Definir la estructura organizacional del SGA	GR - CE	Satisfacer los siguientes requisitos: 6.1 del elemento PLANIFICACIÓN	- Asignar a la Jefatura, quien sin distinción de sus otras funciones deberá ser responsable del diseño, mantenimiento, documentación, revisión y mejora del SGA. - Asignar líderes y coordinadores por área, para asegurar el cumplimiento de los requisitos de la norma.	2
SGA-01-02	Actualizar los roles, responsabilidades, competencias y autoridad del personal que integra el equipo de trabajo.	GR - CE		- Documentar una Matriz de Responsabilidades y Autoridades para el SGA, la cual incluya los roles, las responsabilidades, la rendición de cuentas, la autoridad y las competencias (educación y experiencia) frente al SGA. - Difundir Matriz de Responsabilidades y Autoridades.	3
SGA-01-03	Incluir en el Plan de Capacitación los temas relacionados al SGA.	ENT - RRHH		- Incluir los siguientes temas: gestión de activos, gestión de riesgos, gestión por procesos, indicadores, seguridad de procesos, inspección basada en el riesgo, confiabilidad operacional, mantenimiento centrado en la confiabilidad, análisis de criticidad, análisis RAM (Confiabilidad, Mantenibilidad y Disponibilidad)	1

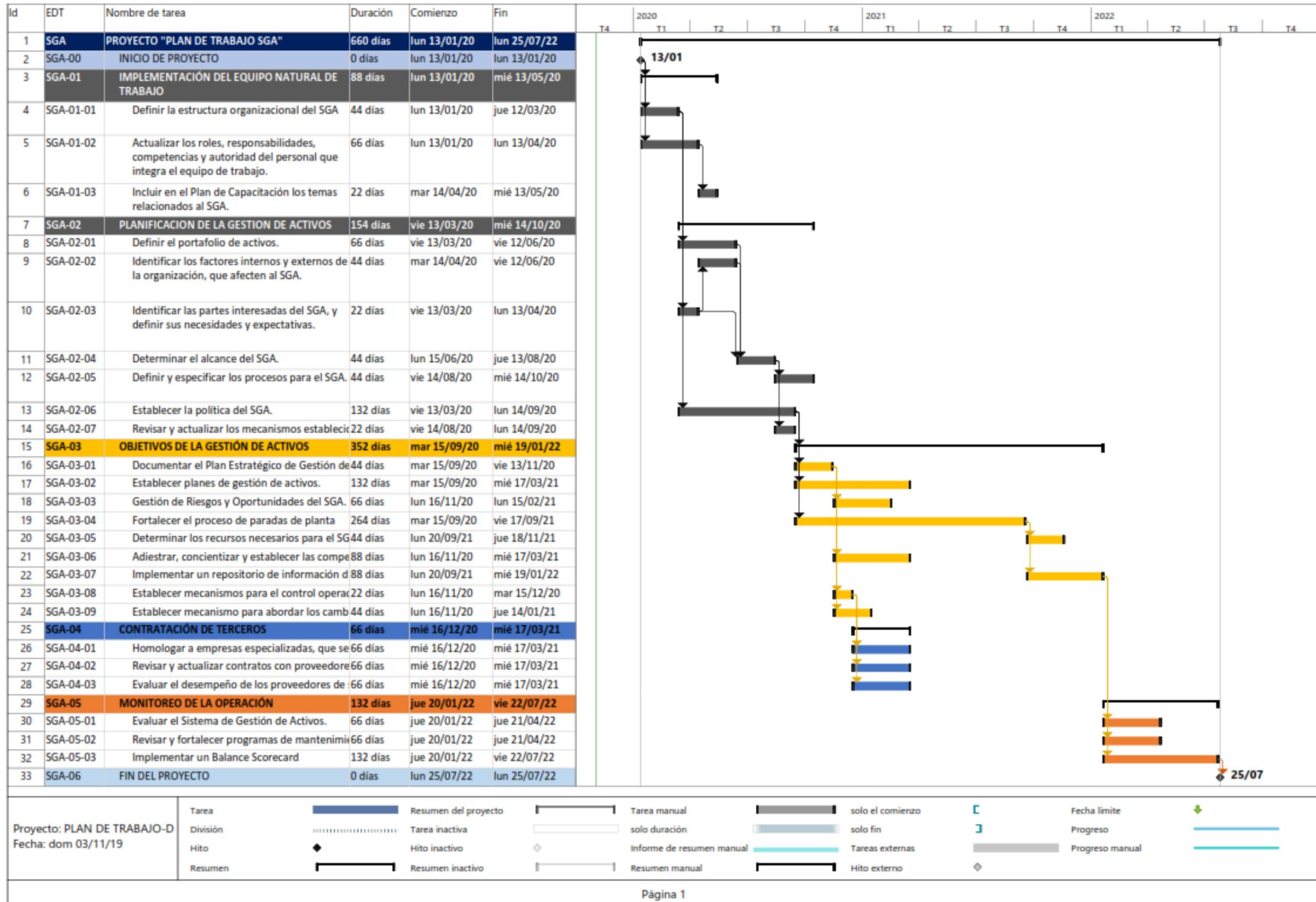
SGA-02		PLANIFICACION DE LA GESTION DE ACTIVOS		TIEMPO SUB TOTAL DEL COMPONENTE (MESES APROX)	7
Código	Actividad	Responsable	Objetivo	Tareas	Plazo (meses)
SGA-02-01	Definir el portafolio de activos.	ENT -CE	Satisfacer los siguientes requisitos: 4.3 del elemento CONTEXTO.	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar la lista de activos que formaran parte del SGA - Clasificar los activos en función a la ISO 14224. - Realizar un análisis de criticidad al portafolio de activos - Registrar a los activos clasificados en el ERP de la organización. 	3
SGA-02-02	Identificar los factores internos y externos de la organización, que afecten al SGA.	ENT	Satisfacer los siguientes requisitos: 4.1 / 4.3 del elemento CONTEXTO.	<ul style="list-style-type: none"> - Revisar el análisis general de la organización. - Priorizar los factores internos y externos más relevantes que afecten al SGA, mediante la aplicación del Análisis de criticidad (AC). 	2
SGA-02-03	Identificar las partes interesadas del SGA, y definir sus necesidades y expectativas.	ENT	Satisfacer los siguientes requisitos: 4.2 del elemento CONTEXTO.	<ul style="list-style-type: none"> - Como parte interesada interna se debe definir a las áreas funcionales con su personal, los comités y los niveles gerenciales. - Como parte interesada externa se debe definir a las entidades fiscalizadoras, civiles, sancionadores, proveedoras, consumidoras, aseguradoras, sindicatos y toda organización con interés en temas relacionados a la Gestión de activos. - Documentar las necesidades y expectativas de cada una de las partes interesadas del SGA. 	1
SGA-02-04	Determinar el alcance del SGA.	ENT	Satisfacer los siguientes requisitos: 4.3 del elemento CONTEXTO.	<ul style="list-style-type: none"> - Definir el portafolio de activos. - Definir las áreas funcionales, otros sistemas de gestión, proveedores (bienes y servicios) que están involucrados con el SGA. - Documentar el alcance y difundir a las partes interesadas pertinentes al SGA. 	2
SGA-02-05	Definir y especificar los procesos para el SGA.	ENT - CE	Satisfacer los siguientes requisitos: 4.4 del elemento CONTEXTO.	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar un análisis crítico de los procesos, actividades y datos existentes en la unidad de negocio para determinar si soportan los requisitos de la Norma ISO 55001. - Definir y especificar los procesos existentes que serán utilizados por el SGA, mediante la elaboración de diagramas de flujo de cada proceso con sus interacciones. 	2

SGA-02		PLANIFICACION DE LA GESTION DE ACTIVOS		TIEMPO SUB TOTAL DEL COMPONENTE (MESES APROX)		7
Código	Actividad	Responsable	Objetivo	Tareas	Plazo (meses)	
SGA-02-06	Establecer la política del SGA.	ENT - GR	Satisfacer los siguientes requisitos:5.1 / 5.2 del elemento LIDERAZGO.	- Identificar los requerimientos del plan estratégico organizacional, relacionados con el desempeño de los activos físicos del SGA.- Definir como se facilita, soporta y capacita el logro de la visión, misión y objetivos de la organización y alinearlos con las otras políticas de la organización (calidad, seguridad, ambiente, riesgos y otros).- Identificar todos los otros requerimientos obligatorios designados por la Alta Dirección, los requerimientos legales, regulaciones y estatutos con la GA.- Analizar, discutir y acordar el borrador de la política asegurando que sea consistente con el plan organizacional.- Asegurar que la política tenga los siguientes atributos: holística, sistemática, sistémica, basada en el riesgo, óptima, sustentable, integrada.- Comunicar la política del SGA a todos los niveles y partes interesadas de la unidad de negocio y asegurar que sea comprendida y aceptada.- Establecer un mecanismo de revisión de la política del SGA, con el fin de asegurar su vigencia y efectividad ante cambios significativos en el contexto operativo de la organización.	6	
SGA-02-07	Revisar y actualizar los mecanismos establecidos para la gestión de riesgos.		Satisfacer los siguientes requisitos: 6.1 del elemento RIESGOS Y OPORTUNIDADES.	- Incluir en los procedimientos establecidos para gestionar los riesgos, el tratamiento de las oportunidades identificadas.	1	
SGA-03		OBJETIVOS DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS		TIEMPO SUB TOTAL DEL COMPONENTE (MESES APROX)		16
Código	Actividad	Responsable	Objetivo	Tareas	Plazo (meses)	
SGA-03-01	Documentar el Plan Estratégico de Gestión de Activos	ENT	Satisfacer los siguientes requisitos: 6.2 del elemento OBJETIVOS.	- Definir los objetivos de la gestión de activos, los cuales deben ser específicos, medibles, alcanzables, realistas y acotados en el tiempo. - Determinar la relación entre los objetivos organizacionales y los objetivos de la gestión de activos. - Incluir: Roles, responsabilidades y autoridad del SGA, alcance y portafolio de la gestión de activos, ciclo de vida de los activos y disposición final del activo.	2	

SGA-03		OBJETIVOS DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS		TIEMPO SUB TOTAL DEL COMPONENTE (MESES APROX)	16
Código	Actividad	Responsable	Objetivo	Tareas	Plazo (meses)
SGA-03-02	Establecer planes de gestión de activos.	ENT - GR	Satisfacer los siguientes requisitos: 6.2 del elemento OBJETIVOS.	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer, en cada área de la organización, actividades que aporten al logro de los objetivos de la gestión de activos. - Establecer indicadores que permitan medir el desempeño de las actividades. - Ejecutar el control y monitoreo de las actividades establecidas. - Establecer acciones que permitan corregir las desviaciones, cuando los indicadores no cumplan la meta. - Desarrollar planes de emergencia y contingencia, con el fin de dar respuesta a las posibles fallas que se presenten en los activos críticos. - Garantizar que los planes de emergencia y contingencia permitan que todos los activos críticos puedan reemplazarse con seguridad, con el menor impacto en el sistema y en el menor tiempo posible. 	6
SGA-03-03	Gestión de Riesgos y Oportunidades del SGA.	ENT	Satisfacer los siguientes requisitos: 6.1 del elemento PLANIFICACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar los riesgos y oportunidades del SGA. - Evaluar el nivel de riesgo inherente (probabilidad e impacto). - Identificar controles existentes para abordar los riesgos identificados. - Evaluar el riesgo residual (probabilidad e impacto). - Determinar una respuesta al riesgo. - Establecer acciones que mitiguen las causas e impactos de los riesgos identificados para el SGA. 	3
SGA-03-04	Fortalecer el proceso de paradas de planta	ENT -GR	Satisfacer los siguientes requisitos: 6.1 del elemento PLANIFICACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Definir un modelo de Paradas de Plantas - Implementar Manuales de Paradas de Plantas - Incluir personal de Seguridad, Higiene y Ambiente en planeación de Paradas de Plantas. - Incluir personal de Gestión de Presupuestos en la planeación de Paradas de Plantas - Especificar los roles del personal operativo y de mantenimiento durante la ejecución de Paradas de Plantas - Gestionar acompañamiento de personal con experiencia para planeación de la primera parada de planta. - Aplicar la metodología de Costo - Riesgo para determinar la frecuencia de Paradas de Planta. - Implementar estudios de Confiabilidad – Disponibilidad – Mantenibilidad (RAM) - Realizar Análisis Económico del Ciclo de Vida del Activo (AECV) - Desarrollar Manual de Integridad Mecánica (IM) 	12

SGA-03		OBJETIVOS DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS		TIEMPO SUB TOTAL DEL COMPONENTE (MESES APROX)	
Código	Actividad	Responsable	Objetivo	Tareas	Plazo (meses)
SGA-03-05	Determinar los recursos necesarios para el SGA	ENT	Satisfacer los siguientes requisitos: 7.1 del elemento APOYO	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar las brechas de recursos que existen entre la capacidad de la organización y los recursos necesarios para lograr los objetivos de la gestión de activos. - Priorizar las actividades más relevantes y destinar los recursos necesarios para su ejecución (humanos, financieros, tecnológicos, etc.) - Identificar las necesidades de equipos y recursos de emergencia tales como: sistemas de alarma, equipos para la detección de fallas, herramientas, repuestos críticos, sistemas de comunicación, medios de transporte, equipos de remoción de obstáculos, ropa de trabajo, personal competente, planos, procedimientos, dibujos, mapas y números de contacto, luces de emergencia, generadores de energía eléctrica, equipos contra incendios, equipos de recuperación de inundaciones y equipos de primeros auxilios. 	2
SGA-03-06	Adiestrar, concientizar y establecer las competencias necesarias para el SGA.	ENT	Satisfacer los siguientes requisitos:7.2, 7.3 y 7.4 del elemento APOYO	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar las competencias para todos los roles y responsabilidades de la gestión de activos.- Determinar el conocimiento, comprensión, habilidades y experiencia necesarias para cumplir con las competencias establecidas.- Establecer mecanismos para sensibilizar al personal en temas relacionados en gestión de activos.- Determinar las brechas entre las competencias actuales y las competencias requeridas para el SGA.- Incluir en el plan de capacitación competencias específicas en gestión de activos.- Establecer mecanismos para una eficaz transferencia de conocimiento.- Identificar personal competente para formar grupos específicos para el desempeño de actividades relevantes en la gestión de activos.- Asegurar que las recomendaciones establecidas para superar las debilidades en las competencias del personal sean concretadas.- Establecer mecanismos efectivos para sensibilizar a todo el personal en gestión de activos, gestión de riesgos, en las implicancias de los cambios en la organización, en los objetivos organizacionales y objetivos de gestión de activos, en los resultados de la gestión de activos, en el monitoreo de indicadores.- Establecer mecanismos de consulta con el personal para captar su perspectiva respecto al establecimiento, la operación, la mejora y los cambios del SGA. 	4
SGA-03-07	Implementar un repositorio de información digital	ENT - CE	Satisfacer los siguientes requisitos: 7.5 y 7.6 del elemento APOYO	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar un Repositorio de información para contar con información técnica disponible (manuales, planos, reportes de inspección, informes de paradas, procedimientos, instructivos, estándares, históricos, objetivos, indicadores, política, resultados de auditorías, planes de gestión de activos, etc.) 	4
SGA-03-08	Establecer mecanismos para el control operacional	ENT	Satisfacer los siguientes requisitos: 8.1 del elemento OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Asegurar que los controles establecidos en los procedimientos de la organización se cumplan y se evidencien. - Establecer un programa de autoevaluación y auditorías internas para medir la eficacia de los controles establecidos. 	1
SGA-03-09	Establecer mecanismo para abordar los cambios que afecten al SGA	ENT	Satisfacer los siguientes requisitos: 8.2 del elemento OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar un procedimiento cuyo objetivo sea establecer acciones preventivas para los potenciales cambios que sufra la organización. 	2

SGA-04	CONTRATACIÓN DE TERCEROS			TIEMPO SUB TOTAL DEL COMPONENTE (MESES APROX)	3
Código	Actividad	Responsable	Objetivo	Tareas	Plazo (meses)
SGA-04-01	Homologar a empresas especializadas, que sean solventes tanto técnica como financieramente, que presten servicios de calidad y tiempos de respuesta oportunos para los trabajos requeridos.	ENT - LOG	Satisfacer los siguientes requisitos: 8.3 del elemento OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar evaluaciones técnicas y financieras de los prestadores de servicio de mantenimiento. - Jerarquizar a los prestadores de servicio con base a los resultados de la evaluación técnica y financiera. - Seleccionar contratistas conforme a los criterios de selección establecidos. - Homologar a las contratistas. 	3
SGA-04-02	Revisar y actualizar contratos con proveedores de servicios	ENT - LOG	Satisfacer los siguientes requisitos: 8.3 del elemento OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Incluir en los contratos cláusulas sobre bonos de productividad. - Desarrollar relaciones estratégicas con la cadena de suministro (proveedores y servicios) para firmar contratos de largo plazo y donde se fijen precios de referencia. 	3
SGA-04-03	Evaluar el desempeño de los proveedores de servicios	ENT - LOG	Satisfacer los siguientes requisitos: 8.3 del elemento OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer mecanismos para la evaluación de proveedores de servicios, cuyos resultados influyan en la toma de decisiones para su homologación. - Evaluar el desempeño de los contratistas y difundir internamente los resultados a las partes interesadas y al proveedor de servicio. - Asegurar que los proveedores de servicios estén alineados al SGA. 	3
SGA-05	MONITOREO DE LA OPERACIÓN			TIEMPO SUB TOTAL DEL COMPONENTE (MESES APROX)	6
Código	Actividad	Responsable	Objetivo	Tareas	Plazo (meses)
SGA-05-01	Evaluar el Sistema de Gestión de Activos.	ENT	Satisfacer los siguientes requisitos: 9.1 del elemento EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO, 10.1, 10.2 y 10.3 del elemento MEJORA	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer y mantener procesos y procedimientos para evaluar el Sistema de Gestión de Activos. - Formar equipos de trabajo idóneos para evaluar el cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 55001 y los requisitos legales relacionados con el SGA (auditorías internas). - Capacitar al personal en los procedimientos para las auditorías internas - Establecer acciones de mejora para superar las brechas identificadas en las auditorías. - Monitorear el cumplimiento de las acciones establecidas. - Documentar los resultados de las auditorías internas y evidenciar el levantamiento de observaciones, para servir de base en las próximas auditorías. 	3
SGA-05-02	Revisar y fortalecer programas de mantenimiento para los activos	ENT	Satisfacer los siguientes requisitos: 9.1 del elemento EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO, 10.2 y 10.3 del elemento MEJORA	<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecer los programas de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo considerando el portafolio de activos y aplicando los mejores estándares de ingeniería y recomendaciones del fabricante. - Ejecutar y documentar los resultados de los programas de mantenimiento, establecer acciones de mejora y ejecutarlas de manera oportuna para asegurar el óptimo funcionamiento del activo. 	3
SGA-05-03	Implementar un Balance Scorecard	ENT – CE	Satisfacer los siguientes requisitos: 9.3 del elemento EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO y 10.3 del elemento MEJORA	<ul style="list-style-type: none"> - Incluir en el Balance Scorecard indicadores de desempeño (KPI), indicadores de costos e indicadores de riesgos (KRI) 	6



Anexo 06 – Presupuesto de investigación

Contenido:

- Presupuesto de la Investigación.

A. PRESUPUESTO DE LA INVESTIGACIÓN

a) RECURSOS

Tabla 01. Recursos

Clasificador	Descripción	Tipo de Recurso	Descripción del gasto	Unidad	Cantidad	Unidad	Total
2.3.2 7.1 2	Servicios profesionales y técnicos Asesorías	Humano	Contratación de asesor externo	S/ 1000.00	1.00	EA	S/ 1000.00
2.1.1 1.1 4	Retribuciones y complementos en efectivo Personal Administrativo	Humano	Costo Horas-Hombre Investigadores	S/ 20.83	672	HR	S/ 14000.00
2.3.1 5.1 2	Materiales y Útiles de Oficina Papelería en general, útiles y materiales de oficina	Material	Cuaderno de apuntes	S/ 12.00	2.00	EA	S/ 24.00
			Lapiceros	S/ 5.00	6.00	EA	S/ 30.00
			Corrector	S/ 2.00	2.00	EA	S/ 4.00
			Hojas A-4	S/ 2.00	5.00	PK	S/ 60.00
			Folder manila con faster	S/ 6.00	10.00	PK	S/ 60.00
			Engrapador Rapid	S/ 57.00	1.00	EA	S/ 57.00
			Perforador Artesco (90 hojas)	S/ 91.00	1.00	EA	S/ 91.00
2.3.1 5.1 1	Materiales y Útiles de Oficina Repuestos y Accesorios	Material	Tintas para impresora	S/ 38.00	4.00	EA	S/ 152.00
			Perforador Artesco (90 hojas)	S/ 91.00	1.00	EA	S/ 91.00
2.6.3 2.1 1	Adquisición de Maquinarias, Equipos y Mobiliario para oficina Máquinas y Equipos	Material	Engrapador Rapid	S/ 57.00	1.00	EA	S/ 57.00
			USB 16 GB	S/ 35.00	1.00	EA	S/ 35.00
			Calculadora científica	S/ 70.00	1.00	EA	S/ 70.00
			Impresora	S/ 700.00	1.00	EA	S/ 700.00
			Laptops	S/ 2,500.00	2.00	EA	S/ 5,000.00

Clasificador	Descripción	Tipo de Recurso	Descripción del gasto	Unidad	Cantidad	Unidad	Total
2.3.2 1.2 1	Viajes Pasajes y Gastos de Transporte	Material	Pasajes de transporte para reuniones con asesor	S/ 10.00	20.00	EA	S/ 200.00
Total							S/ 21,721.00

Fuente: («Clasificadores Presupuestarios», 2019)

b) PRESUPUESTO

Tabla 26. Presupuesto.

Tipo de Recurso	Monto Total
Humano	S/ 15000.00
Material	S/ 6,721.00
Total	S/ 21,721.00

Fuente: Elaboración propia.

c) FINANCIAMIENTO

La presente investigación fue financiada por recursos propios de los autores.