



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DEL CARIBE

**INTEGRACIÓN DE GESTION DE ACTIVOS FÍSICOS AL SISTEMAS QHSE
BASADAS EN NTC-ISO EN LA EMPRESA DE SERVICIO VR &
ASOCIADOS.**

FARID ARTURO BRANGO PABA

**PROGRAMA DE MAESTRIA EN SISTEMA DE GESTION.
FACULTAD DE INGENIERIA
BARRANQUILLA
2023**



**INTEGRACIÓN DE GESTION DE ACTIVOS FÍSICOS AL SISTEMAS QHSE
BASADAS EN NTC-ISO EN LA EMPRESA DE SERVICIO VR &
ASOCIADOS.**

FARID ARTURO BRANGO PABA

**Trabajo de grado como requisito para optar por el título de:
Magister En Sistemas De Gestión**

**Director:
MAURICIO MÁRQUEZ SANTOS, MSc, PhD.**

**Co-director:
ARLIS MARÍA NIÑO TORRES, MSc.**

**Facultad de Ingeniería
Programa de Maestría En Sistema De Gestión
Barranquilla, Colombia
2023.**



Nota de Aceptación

Firma Coordinador de Opción de Grado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

AGRADECIMIENTOS

De rodilla agradecido con Dios, por la vida, tanto de mis familiares como mi bella madre, mi adorada esposa, mis dos espectaculares hermanos y mis dos fuentes más grandes de inspiración que son mis dos hijas, así como la de los docentes que me han instruido en mi camino, muy particularmente los docentes de la que considero mi segunda casa, mi querida Universidad Autónoma del Caribe.

El resultado de este gran paso y logro es por ellos, que, sin su apoyo, otro fuera sido mi camino, por eso mi dedicatoria directa.

Agradecido por el que encontró o invento el café, mi compañero en muchas largas noches incluso en mis madrugadas de inspiración, texto, escritura y especialmente para poder continuar con mi rutina diaria diurna.

Y para finalizar, un párrafo entero de dedicatoria y agradecimiento, para la persona más fuerte que conozco, con convicciones únicas y con capacidades de ver a través de las pretensiones de las personas, con ganas de salir adelante, triunfar para devolver el apoyo de los primeros mencionados: esa persona soy yo.

RESUMEN

El proyecto que se desarrolla tiene como título: Integración De Gestión De Activos Físicos Al Sistemas QHSE Basadas En NTC-ISO En La Empresa De Servicio Vr & Asociados. Los Sistemas QHSE, son los Sistemas Declarados O Implementados De Calidad, Medio Ambiente, Seguridad Y Salud En El Trabajo; con el fin de desarrollar metodologías de trabajo para determinar la criticidad de los activos, el portafolio de los activos físicos, correlación entre las normas de la familia NTC ISO 9001: 2015, NTC ISO 14001: 2015 y NTC ISO 45001: 2018 y la NTC ISO 55001: 2015 , lista de chequeo de los requisitos de la NTS ISO 55001:2015 del capítulo 8, Para finalmente proponer la elaboración de una matriz para el control operacional , diseño del PEGA y de la política de activos para VR & ASOCIADOS SAS y sus fines como organización.

Palabras clave: Integración, NTC ISO 55001, NTC ISO 14001, NTC ISO 45001, PEGA, Activos Físicos.

ABSTRACT

The project being developed is titled: Integration of Physical Asset Management to QHSE Systems Based on NTC-ISO in Vr & Asociados Service Company. QHSE Systems are the Declared or Implemented Systems of Quality, Environment, Safety and Health at Work; in order to develop work methodologies to determine the criticality of the assets, the portfolio of physical assets, correlation between the standards of the NTC ISO 9001: 2015 family, NTC ISO 14001: 2015 and NTC ISO 45001: 2018 and the NTC ISO 55001: 2015, checklist of the requirements of the NTS ISO 55001: 2015 of chapter 8, To finally propose the development of a matrix for operational control, design of the SAMP and the asset policy for VR & ASOCIADOS SAS and its purposes as an organization .

Keywords: Integration, NTC ISO 55001, NTC ISO 14001, NTC ISO 45001, SAMP, Physical Assets.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	IV
RESUMEN	V
ABSTRACT	V
CONTENIDO.....	VI
LISTADO DE FIGURAS	VIII
LISTA DE ANEXOS.....	IX
INTRODUCCIÓN.....	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PLAN PROPUESTO	5
2. MARCO TEÓRICO.....	7
3. MARCO CONCEPTUAL	9
3.1. NTC-ISO 9001. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.....	9
3.2. NTC-ISO 14001:2015. SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL	10
3.3. NTC ISO 45001:2018 SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SST) (INCONTEC, 2018).....	12
3.4. NTC-ISO 55001:2015 GESTIÓN DE ACTIVOS, SISTEMA DE GESTIÓN, REQUISITOS (INCONTEC)	13
3.5. IMPORTANCIA DE LA NORMA ISO Y ANEXO SL ALTO NIVEL.	15
4. OBJETIVOS.....	16
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	16
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
5. DESARROLLO.....	17



5.1. DETERMINAR UNA CORRELACIÓN ENTRE LAS NORMAS NTC ISO 9001: 2015, NTC ISO 14001: NTC ISO 45001:2018 Y NTC ISO 55001: 2015 MEDIANTE UNA MATRIZ (FASE1).....	18
5.2. DEFINIR UNA LISTA DE CHEQUEO PARA EL DIAGNÓSTICO, DETERMINACIÓN, VERIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS Y CUMPLIMIENTO DE LOS MISMOS, SEGÚN LA NTS ISO 55001:2015, ESPECÍFICAMENTE DEL APARTADO O CAPÍTULO 8: OPERACIÓN. (FASE 2)..	21
5.3. DISEÑAR UNA MATRIZ PARA EL CONTROL OPERACIONAL EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS, BAJO METODOLOGÍA RISICAR Y ELABORAR UNA PROPUESTA PARA DETERMINAR EL PORTAFOLIO DE ACTIVOS, MEDIANTE LA METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE CRITICIDAD SEMICUANTITATIVA PARA LOS ACTIVOS. (FASE 3).....	25
5.4. ELABORAR UNA PROPUESTA PARA EL DISEÑO DEL PEGA Y DE LA ESTRUCTURACIÓN DE LA POLÍTICA DE ACTIVOS PARA LA EMPRESA VR Y ASOCIADOS SAS DE SUS ACTIVOS FÍSICOS. (FASE 4).....	35
5.5. PROPUESTA PARA LA ESTRUCTURACIÓN DE LA POLÍTICA DE GESTIÓN DE ACTIVOS.	33
6. CONCLUSIONES	36
7. RECOMENDACIONES	37
BIBLIOGRAFÍA.	38
ANEXOS.....	41

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1	Árbol Problema Gestión de Activos	4
Figura 2	Sistema de gestión de calidad, ciclo Deming	9
Figura 3	Sistema de producto para el análisis del ciclo de vida del producto.....	11
Figura 4	Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.	12
Figura 5	Enfoque de la gestión de activos	14
Figura 6	Cláusulas de la ISO 45001	Error! Bookmark not defined.
Figura 7	Check List NTC ISO 55001	22
Figura 8	Proceso para la gestión de riesgo	25
Figura 9	Jerarquización de los factores de frecuencia y consecuencia	27
Figura 10	Intervalos de Criticidad.	29
Figura 11	Matriz De Criticidad.	29
Figura 12	Intervalos De Valoración de Riesgo	32
Figura13	Matriz de control operacional: Activos	32
Figura14	Matriz de control operacional: Riesgos.....	33
Figura 15	Matriz de control operacional: Tratamiento	33
Figura 16	Matriz de control operacional: Riesgo Residual.	33
Figura 17	Propuesta PEGA	32

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A MATRIZ DE CORRELACIÓN	41
ANEXO B CHECK LIST Y GUIA NTC ISO 55002	42
ANEXO C MATRIZ DE CRITICIDAD, SELECCIÓN DE PORTAFOLIO DE ACTIVOS	42
ANEXO D PARTE 1, MATRIZ DE CONTROL OPERACIOAL EN LA GESTION DE ACTIVOS.....	42

INTRODUCCIÓN.

El presente trabajo, señala la importancia dentro de las organizaciones del valor agregado de los sistemas de gestión de la calidad según la NTC ISO 9001: 2015, sistema de gestión ambiental, según la NTC ISO 14001:2015 y el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, según la NTC ISO 45001:2018, con el fin de obtener una ventaja competitiva o la adquisición de poder para licitar y participar en mercados donde se exigen estas normas. En ambas situaciones facilitan también el resultado previsto de los objetivos organizacionales, de los cuales se deriva los objetivos de la preservación de los activos, También señala y resalta la poca practica que se tienen con respecto al Sistema De Gestión De Los Activos, según la NTC ISO 55001: 2015 y de las facilidades para la integración de este sistema con los demás sistemas integrados de gestión y de la mejora que implicaría en el desempeño de los activos productivos y no productivos, gestión de mantenimiento y rasgo diferenciador frente a la competencia, en implementarse dicho sistema de gestión de activos, como es el caso de estudio de esta investigación en el presente trabajo de grado, el cual se realizara el ejercicio de aplicar norma NTC ISO 55001: 2015 para empresa VR y ASOCIADOS SAS.

El presente trabajo cuenta con el siguiente alcance o limitaciones:

- La única matriz que se desarrollará será la matriz de criticidad para determinar el portafolio de los activos físicos, exceptuando los de cómputos, los edificios y terrenos, solo hacen alusión a los activos físicos que generan ingresos e interactúan con el cliente (maquinas o equipos).
- La matriz de control operacional, solo se diseñará y construirá, no se desarrollará, dado que la empresa no permite el avance de entrega de información ni mostrar su gestión interna, salvo ejemplos para el entendimiento del desarrollo del presente trabajo.
- Se muestra el resultado de la lista de chequeo y conclusión de la aplicación, no el desarrollo evidencial de la lista.
- El PEGA fue creado y elaborado por el autor del presente trabajo, y es *la información más importante de un sistema de gestión de activo*, como limitación solo se expone como base del desarrollo del presente trabajo, mas no su explicación y planes para su desarrollo dentro de la organización participante de este trabajo.
- No se pretende la certificación, solo brindar la información básica para que tomen la decisión de declarar el sistema y demás escenarios posteriores.
- La finalidad es mostrar y facilitar una guía para la integración de la norma NTC-ISO 55001:2015 a los sistemas de gestión ya declarados o implementados en una organización, mas no de mostrar en su totalidad del proceso de implementación en la Empresa VR & Asociados, salvo los mencionados a desarrollar del presente trabajo.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

Dentro de las organizaciones, excluyendo su tamaño, razón social o sector del cual pertenecen o en el que aporta económicamente en alguna región o estado, siempre existe una brecha entre las áreas de operación y las de apoyo, que es lo mismo de decir: entre los procesos misionales y los procesos de soportes de una organización. Específicamente, el caso más común en todas las organizaciones, es entre las áreas de producción, operación y mantenimiento, dichas brechas, por experiencia como profesional en el área de mantenimiento y bajo observación directa en las actividades de la empresa en estudio del presente trabajo, se podrían enunciar brechas como: Entrega tarde equipos para mantenimiento, más horas correctivas que preventivas y falta de criticidad en atención de los activos. Normalmente producción ve al cliente final, su única parte interesada o la más importante (Isowin, 2022), dado que la exclusión la imponen los mismos altos niveles de organización, en que solo se debe cumplir con el cliente, sin retrasos o demoras, que más tarde podría perjudicar sus ingresos, omitiendo los activos y su estado o desgaste, los recursos humanos y el ambiente laboral.

Justamente lo anterior, es donde entra la competitividad y la globalización económica, la cual demanda o hacen considerar que las empresas desarrollen sus actividades bajo la sostenibilidad (activos, 2014), que, a través del concepto de ciclo de vida, se logre minimizar los aspectos ambientales y maximizar la conservación de los activos, producto o servicio de calidad, la seguridad y salud en el trabajo.

En la actualidad, existe una tendencia creciente en la implementación de normas ISO para la gestión de calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo. Sin embargo, existe una falta de práctica en la implementación, integración y certificación de la norma ISO 55001, la cual se enfoca en la gestión de activos físicos. Esta norma proporciona un marco para la gestión integral de los activos físicos, lo que incluye la identificación, evaluación y gestión de los riesgos asociados a los mismos. A pesar de los beneficios que ofrece, la ISO 55001 no ha sido adoptada con la misma rapidez que otras normas ISO, lo que sugiere una brecha en la implementación de la gestión de activos físicos en las organizaciones (Gopalakrishnan, 2020).

Esto es respaldado por la publicación en 2020, donde las tres normas ISO más certificadas en todo el mundo fueron la ISO 9001 (sistemas de gestión de la calidad), la ISO 14001 (sistemas de gestión ambiental) y la ISO/IEC 27001 (sistemas de gestión de seguridad de la información), con un total de 1.178.648, 370.838 y 283.440 certificaciones, respectivamente. En cuarto lugar, se encuentra la norma ISO 45001 (sistemas de gestión de la seguridad y

salud en el trabajo) con 99.089 certificaciones (Certifications, The ISO Survey of Management System Standard, 2021). La ISO 55001, se encuentra en el puesto número 16 en cuanto al total de certificaciones a nivel mundial, con un total de 3,581 certificaciones en todo el mundo. Aunque es una cifra mucho menor que las normas más populares como la ISO 9001, 14001 y 45001, sigue siendo una norma importante para la gestión de activos

Según un estudio publicado en el Journal of Cleaner Production en 2020, la ISO 55001 aún no ha sido ampliamente adoptada por las industrias portuaria, Petroquímica o de energía, manufactura ni aviación, a pesar de la importancia de la gestión de activos en estos sectores. Otro estudio publicado en el International Journal of Productivity and Performance Management en 2020 señala que aún existen retos en la implementación de la ISO 55001, como la necesidad de una mayor colaboración entre los departamentos de gestión de activos y los departamentos de finanzas y estrategia (Benkhelifa., 2020).

También existe el pensamiento de un nuevo costo adicional de la implementación de la norma NTC ISO 55001:2015, donde la realidad es que se convierten en una potencialidad para las organizaciones a la hora de implementar los sistemas de gestión de modo de obtener una clara optimización en los costos de implementación y lograr beneficios tangibles derivados de la integración de los sistemas (predictiva21, 2022).

El estar al margen la gestión de activos, es la principal razón por la que los socios, directivos, accionista o cualquier parte interesada que tenga vínculo directo o capital en la organización, ven al departamento o área de MANTENIMIENTO como un gasto o el principal generador de pérdidas por incumplimiento de la producción, y no como una estrategia organizacional, que es lo busca la gestión de activos (Iragorri, 2015), bajos los requisitos de la NTC ISO 55001: 2015.

La gestión de activos es un eje importante en la competitividad de las empresas de clase mundial que soporta la toma de decisiones estratégicas para el negocio y es aplicable en cualquier organización donde los activos físicos sean un factor clave o crítico para lograr los objetivos empresariales (VARGAS, repository.eafit.edu.co, 2020).

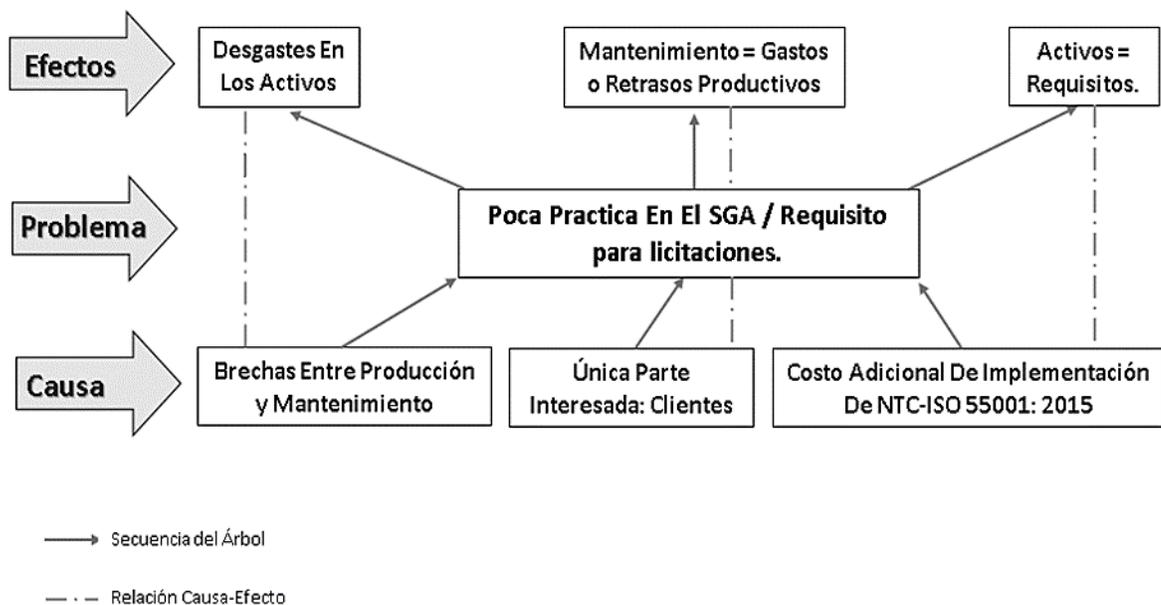
Para el caso de VR & Asociados, el no contar con un sistema de gestión de activos, representa una desventaja o literalmente un problema, el cual no le permite participar en licitaciones para empresas que exigen dicho sistema, las cuales, si de manera voluntaria quieren participar en la licitación; está demanda y exige este requisito para participar en la licitación, como relación cliente – Proveedor (Contratista) es obligatorio como mínimo contar con el sistema declarado.

Esta desventaja se puede volver una gran ventaja y un reto, como lo anuncian y sustenta los resultados de la investigación en la Revista Ingeniería y Desarrollo (Rodríguez, 2021), y que existen algunas empresas que han implementado la norma, todavía hay un gran número de empresas que no lo han hecho que prestan servicios de mantenimiento. (Romero, 2019) que se puede traducir como ventaja en cuestión de competencia; que es poca.

Así pues, toda esta integración de la información relacionada al ciclo de vida de los activos hará posible optimizar su mantenibilidad, aumentando con ello su viabilidad y por ende asegurar su rentabilidad en el mercado (Rivas, 2019) reduciendo mediante esto los costos de operación y el aumento en la garantía de calidad del producto o servicio suministrado.

En ese sentido, la norma en general permite tener un control sobre el riesgo que se pueda presentar dentro de la empresa u organización, logrando así que se gestione toda la información relacionada con la vida de los activos en cuestión, de forma tal que se pueda integrar con los demás sistemas de información que la conforman, con el fin de obtener datos más útiles para la toma de decisiones. La implementación de la NTC ISO 55001: 2015, pretende que la empresa tenga un mayor control en aspectos relacionados con su calidad en los procesos, gestiona un activo durante toda su vida útil y mejore el rendimiento, (es lo mismo decir: gestión de mantenimiento) y crea un lenguaje común entre los departamentos operativos (producción y mantenimiento) y financieros (Bureauveritas, 2022).

Figura 1 Árbol Problema Gestión de Activos



Fuente propia del Autor.

1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PLAN PROPUESTO

Los resultados de esta investigación permiten identificar los beneficios de implementar un sistema de gestión de activos al interior de la compañía y sirven como referencia para organizaciones que desean implementar un sistema de gestión de activos (VARGAS, Repository.eafit.edu.co, 2015)

Resaltando la importancia de una correcta planificación de actividades, para que los activos cumplan su función por la cual fueron adquiridas (Theiam.org, 2015), especialmente aquellos que el resultado de esta investigación, son los equipos más críticos o prioritarios para gestionar su actividades y rutina de mantenimiento bajo gestión de activos.

La empresa VR Y ASOCIADOS SAS se dedica a prestar servicios de mantenimiento, dentro de sus actividades cuenta con equipos propios, como herramientas para facilitar su labor y prestar un servicio de calidad y continuar con el crecimiento de sus servicios. De ahí la gran importancia de resolver las brechas entre las áreas operativas de producción (servicios comerciales) y mantenimiento de sus activos, solucionar con prontitud las actividades que requieran mantenimiento, bajo la solución de ampliación de los sistemas de gestión y la integración de la NTC ISO 55001:2015, y contar con este sistema declarado, facilita la participación en licitaciones como contratista.

Debido a que la conservación de sus activos es fundamental, tenerlo en servicio y en buenas condiciones de funcionamiento, les permitiría participar en cualquier labor para la cual pueda ser contratada y garantizar la recuperación o ganancias por la inversión realizada en los mismos. Cada vez más, se incrementan las empresas que optan por la tendencia en realizar la labor que le genera los ingresos o dedicarse a lo que saben hacer o lo que es su razón social por la cual fue constituida, y por eso tienden a delegar o adquirir el servicio que requieren mediante procesos de compras o negociación o asociación con proveedores estratégicos, o bien realizando subcontratación, está presente en la mayoría de las empresas como una forma de obtener un mejor rendimiento técnico y económico de sus activos (Infraspeak, 2020), como lo son los servicios de mantenimiento, como los que ofrecen VR y ASOCIADOS SAS.

Participar en una licitación para un contrato, especialmente en sectores como energéticos y/o hidrocarburos y ser la opción que más represente beneficio y confianza en el cuidado de los activos de las organizaciones, es lo que se busca como prestador de servicio. Para esto se debe contar con un rasgo diferenciador, y este rasgo diferenciador es la certificación o declaración práctica de la norma como *Gestor De Activo* o la implementación de un sistema de gestión de activos, este certificado, metodología, modelo o este sistema de gestión refleja el cuidado de los propios activos de la organización y así mismo hará con los activos del cliente, razón por la cual, se ha propuesto como herramienta la gestión de activos, la cual

garantiza que los activos, generen el valor por el cual fueron adquiridos (NTC-ISO 55001, 2014) y ayude en la consecución de objetivos organizacionales de VR Y ASOCIADOS SAS.

La norma NTC ISO 55001:2015. Al ser de la familia ISO, cuenta con la misma estructura de alto nivel, para que pueda ser integrada con otros sistemas de gestión (Inesem, 2020) y ayude a la organización a obtener las ventajas deseadas en el mercado y en la consecución de los resultados acorde a plan estratégico de la organización. Vale la pena resaltar que la aplicación de la normativa ISO en sus diferentes modalidades brinda a las empresas u organizaciones conocer a profundidad la situación de vulnerabilidad o riesgos que presenta de una forma general, generando con ello herramientas de trabajo que permitan abordar la problemática de manera pertinente, evitando así pérdidas significativas que minimicen o reduzcan su potencial de producción y productividad.

Por su parte, la gestión de activos brinda beneficios que impactan de manera posita al sector empresarial , tales como: Agiliza el retorno de la inversión esperada sobre los activos maximizando el valor que le produce cada uno de ellos a la organización, asegura el desempeño óptimo de los activos, permitiendo mejorar la eficiencia en su operación, asegura la confiabilidad de los activos y de los servicios entregados a los clientes, contribuye a la sostenibilidad y beneficios financieros del negocio, apoya la gestión energética, la gestión ambiental y la gestión en seguridad y salud en el trabajo de la organización (Icontec, 2022).

2. MARCO TEÓRICO

En los siguientes antecedentes que se muestran a continuación, busca hacer una recopilación de los diferentes proyectos sobre integración de la ISO 55001, sea para el diseño, o implementado u obtención del certificado en organizaciones a nivel internacional y nacional que sirvan de referencia para el presente trabajo.

A nivel nacional las compañías españolas Babcock y Scottish Water son las primeras empresas que han sido auditadas de forma independiente por BSI y han logrado la certificación de la nueva norma de Sistemas de Gestión de Activos, ISO 55001. (Portal Web BSI Group, 2014). Al ser una organización con muchos activos y que su permanencia en el mercado y desempeño esperado por las partes interesadas, depende de la condición de sus activos. Entre estos activos, se destaca: la construcción, los servicios o los proveedores de transporte en el sector privado y público.

Algunos de los beneficios clave incluyen el retorno optimizado de la inversión y/o el crecimiento, la planificación a largo plazo, la capacidad para demostrar mejor relación calidad-precio dentro de los presupuestos limitados y la mejora de la gestión de riesgos y gobierno corporativo.

Otra referencia internacional, se tiene por parte de: AES Gener S.A, es la segunda empresa generadora más importante de Chile, se trata de una empresa que aprovecha sus plataformas de electricidad y conocimiento para proporcionar soluciones energéticas y de infraestructura en los mercados que opera: Chile, Argentina y Colombia. Su misión es “mejorar vidas al proporcionar soluciones de energía seguras, confiables y sostenibles en todos los mercados que abastece.

En ese sentido, la alta dirección de AES Gener tomó la decisión corporativa, referida a todas sus unidades, de negocio de llevar a cabo un proceso de implementación de la gestión de activos alineado la norma internacional ISO 55.001. Para ello, inició este proceso a través del desarrollo de un estudio en Gestión de Activos. Para determinar su madurez en el área de mantenimiento y todos los niveles de las personas que interactúan con los activos, y tomar las acciones para la conservación de los activos (PMMlearning, 2015).

Seguidamente, se tiene como referencia, a la empresa AES México (ENERAB.AES, 2018), la cual encabeza la innovación en México al obtener el primer certificado de gestión de Activos, Con gran compromiso y responsabilidad, el equipo de AES México recibió en la segunda mitad del año 2017 la Certificación en ISO 55001 sobre Gestión de Activos. AES México ofrece soluciones energéticas competitivas, confiables y sostenibles, con una base diversificada de clientes en México. AES Corporation es una compañía perteneciente al

ranking Fortune 200 de las compañías globales de energía con presencia en 16 países y el Grupo Bal es un conglomerado de empresas mexicanas, líder en diversos sectores de la economía nacional.

A nivel nacional se encuentra, CELSIA, es una empresa de servicios especializada en los negocios de generación y comercialización de energía eléctrica., como parte de la estrategia organizacional, La alta dirección de CELSIA tomó la decisión de llevar a cabo un proceso de diagnóstico de su sistema de mantenimiento y operaciones en la gestión de activos alineado la norma ISO 55001, para la cual mejoro el rendimiento de sus activos y por ende el de sus servicios e incremento de las sucursales, como referente en el mercado de este mismo sector (CELSIA, COLOMBIA, 2015).

También, como referencia nacional, se tiene a una de las extensiones de la corporación AES, este caso para AES Chivor, la cual se posiciona como la primera empresa en Colombia en recibir la certificación de su sistema de gestión de activos bajo la norma ISO 55001:2014, la norma ISO 55001 tiene como propósito lograr una adecuada gestión de los activos de una organización buscando siempre un balance entre tres principios fundamentales: costos, desempeño y riesgos, que son los términos globales para las partes interesadas, pero dentro de las organizaciones, seria, balance entre: Operación, mantenimiento y clientes (CELSIA, COLOMBIA, 2015).

Vale la pena resaltar que, los estudios mencionados son fundamentales para conocer la realidad que presentan este tema en la actualidad, pudiendo con ello establecer métodos de trabajo que pueden ser aplicados para desarrollar el presente estudio.

3. MARCO CONCEPTUAL

3.1. NTC-ISO 9001. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Esta norma define los requisitos para un sistema de gestión de la calidad, a lo cual cualquier organización pueda acogerse, esta es la norma que otorga el certificado de calidad, para productos, servicios, procesos o como lo definan en su alcance y de acuerdo a razón social. La implementación de un sistema de gestión de la calidad es una decisión estratégica para una organización (NTC-ISO 9001, 2015) y proporcionar una base sólida para las iniciativas de desarrollo sostenible. Los beneficios potenciales para una organización de implementar un sistema de gestión de la calidad basado en la NTC-ISO 9001:2015 son:

- La capacidad para entregar productos y servicios que satisfagan los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables.
- Facilitar oportunidades de aumentar la satisfacción del cliente.
- La capacidad de demostrar la conformidad con los requisitos del sistema de gestión de la calidad especificados en la NTC-ISO 9001:2015, y participación activa en el mercado, y acuerdos, tratos o relación con organismo que exigen esta certificación de calidad, como requisito para la alianza o venta de productos o participación en el comercio.

Figura 2 Sistema de gestión de calidad, ciclo Deming



Fuente: Propia basada en INCONTEC, NTC- ISO 9001, 2015.

3.2. NTC-ISO 14001:2015. SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL

Para la implantación de un sistema de gestión ambiental, basado en ahorro energético, generación positiva de impactos ambientales, a partir de las actividades de las organizaciones, incluyendo recursos, procedimientos, procesos para desarrollar una política ambiental de acuerdo a los lineamientos internacionales, esta es la que otorga el certificado para el sistema de gestión, de acuerdo a la perspectiva del ciclo de vida, del alcance de sus servicios, productos y actividades.

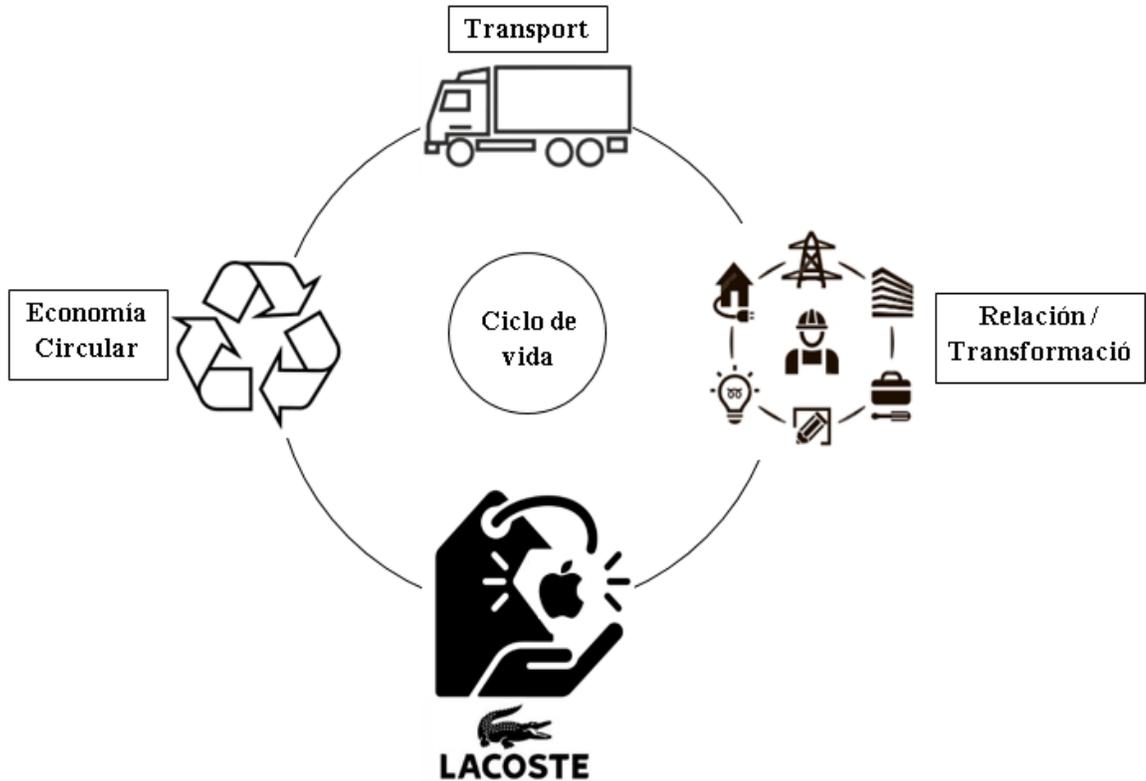
El objeto de esta norma es facilitar a las organizaciones un marco de referencia para proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales cambiantes, en equilibrio con las necesidades socioeconómicas (NTC-ISO 14001, 2015), mediante un enfoque sistemático, que puede proporcionar información a la alta dirección para generar éxito a largo plazo y crear opciones para contribuir al desarrollo sostenible mediante:

- La protección del medio ambiente, mediante la prevención o mitigación de impactos ambientales adversos;
- La mitigación de efectos potencialmente adversos de las condiciones ambientales sobre la organización;
- El apoyo a la organización en el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos;
- La mejora del desempeño ambiental;
- El control o la influencia sobre la forma en la que la organización diseña, fabrica, distribuye, consume y lleva a cabo la disposición final de productos o servicios, usando una perspectiva de ciclo de vida que pueda prevenir que los impactos ambientales sean involuntariamente trasladados a otro punto del ciclo de vida.
- El logro de beneficios financieros y operacionales que puedan ser el resultado de implementar alternativas ambientales respetuosas que fortalezcan la posición de la organización en el mercado.

Con el fin mantener controlados, evaluados y valorados los aspectos ambientales, la base de la gestión aplicada y proporcionada por la NTC-ISO14001, es según el concepto de ciclo de vida, producto, activo o servicio, el cual contempla los pasos, puntos o ciclos, de un activo o producto, desde su creación, extracción o inicio (nacimiento), hasta su disposición final, sea venta, destrucción, reubicación o incineración.

En la siguiente figura, se puede apreciar el ciclo de vida de un producto y como esquemáticamente se representa la base de las normas ambientales.

Figura 3 Sistema de producto para el análisis del ciclo de vida del producto



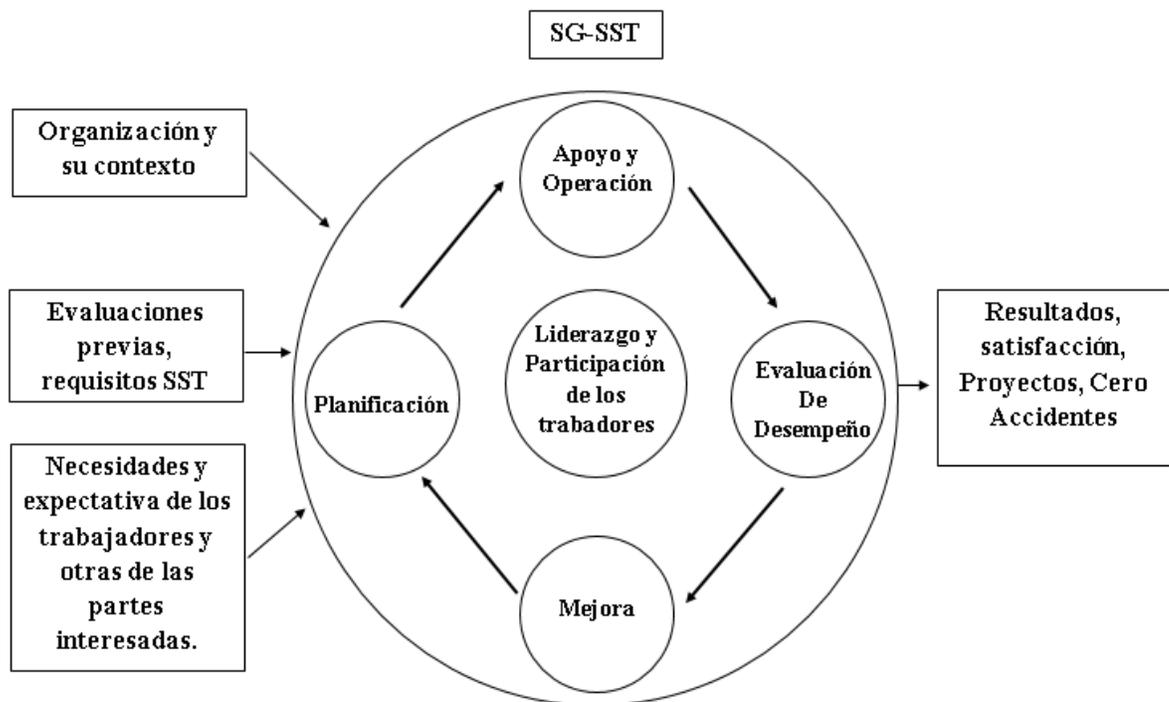
Fuente: Propia basada en INCONTEC, NTC-ISO 14040,2018.

3.3. NTC ISO 45001:2018 SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SST) (INCONTEC, 2018)

Facilita un marco de referencia para gestionar los riesgos y oportunidades para la SST. El objetivo y los resultados previstos del sistema de gestión de la SST son prevenir lesiones y deterioro de la salud de los colaboradores dentro de las organizaciones (Tumbaco, Alcivar, & Melissa, 2016). Estas etapas se pueden apreciar mejor, desde la Figura No. 3, tomadas como ejemplo un producto.

El objeto del sistema de gestión de la SST es prevenir las lesiones y deterioro de la salud relacionados con el trabajo a los trabajadores y proporcionar lugares de trabajo seguros y saludables; en consecuencia, es de importancia crítica para la organización eliminar los peligros y minimizar los riesgos para la SST tomando medidas de prevención y protección eficaces. La implementación de un sistema de gestión de la SST es una decisión estratégica y operacional para una organización. El éxito del sistema de gestión de la SST depende del liderazgo, el compromiso y la participación desde todos los niveles y funciones de la organización, en compañía de lo pactado por las altas direcciones con normas adicionales como las legales, en este caso la ley 1072 del 2015.

Figura 4 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.



Fuente: Propia basada en INCONTEC, NTC-ISO 45001, 2018.

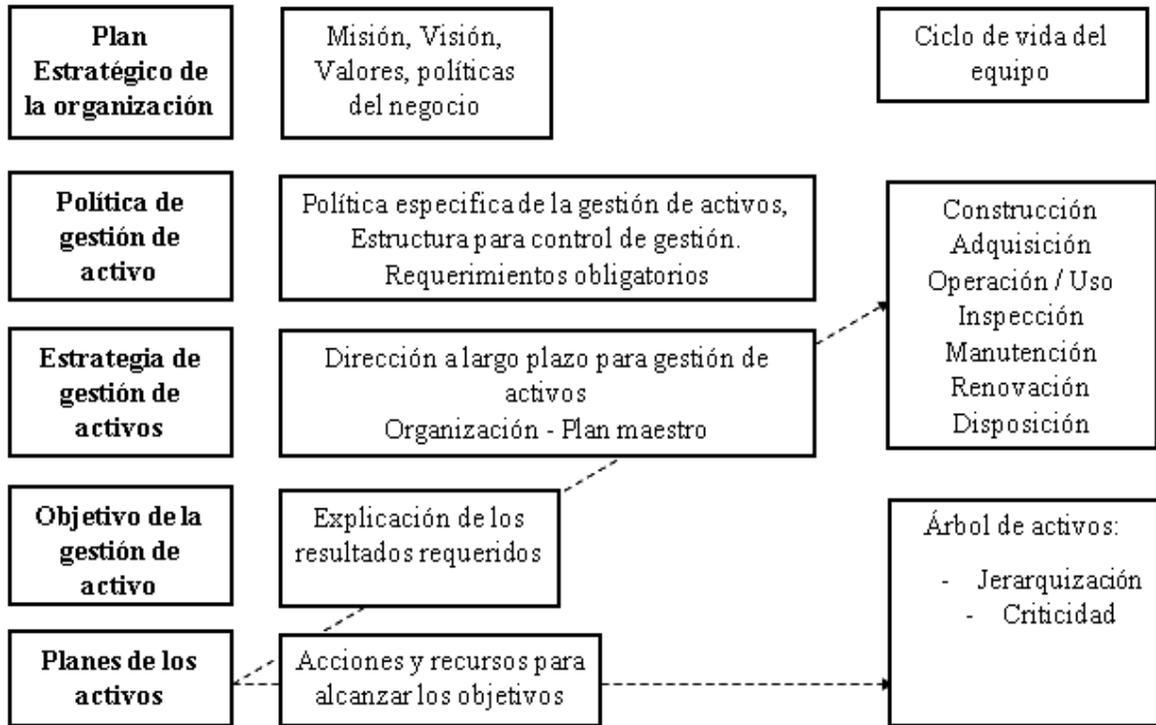
3.4. NTC-ISO 55001:2015 GESTIÓN DE ACTIVOS, SISTEMA DE GESTIÓN, REQUISITOS (INCONTEC)

Esta norma define los requisitos para establecer, implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión de activos dentro del contexto de una organización (NTC-ISO 55001, 2014), la aplicación del total del contenido de esta norma, se otorga el certificado en gestor de activos, estos activos, deben ser previamente determinados o definidos con respecto a la actividad principal y alcance de otros sistemas de gestión de la organización.

La gestión de activos permite a una organización obtener valor de los activos en el logro de sus objetivos organizacionales (PEGA). Aquello que representa valor dependerá de dichos objetivos, la naturaleza y el propósito de la organización y las necesidades y expectativas de sus partes interesadas. La gestión de activos apoya la obtención de valor mientras balancea los costos financieros, ambientales y sociales, el riesgo, la calidad del servicio y el desempeño relacionado con los activos, entre los beneficios de la gestión de activos, se podría tener:

- Mejora del desempeño financiero: puede alcanzarse una mejora del retorno sobre la inversión y la reducción de costos, mientras se preserva el valor de los activos sin sacrificar el logro de los objetivos organizacionales de corto o largo plazo.
- Decisiones de inversión en activos basadas en información: permite a la organización mejorar la toma de decisiones y un eficaz balance de costos, riesgos, oportunidades y desempeño.
- Mejoras en resultados y servicios: asegurar el desempeño de los activos puede conducir a la mejora de servicios y resultados mejorados que consistentemente alcancen o superen las expectativas de los clientes y partes interesadas.
- Mejora de la reputación: a partir de la mejora en la satisfacción del cliente, la conciencia y la confianza de las partes interesadas.
- Mejora de la sostenibilidad organizacional: la gestión eficaz de efectos de corto y largo plazo, los gastos y el desempeño, pueden mejorar la sostenibilidad de las operaciones y de la organización.
- Mejoras en los indicadores y procesos productivos de una organización mediante el resultado de las intervenciones a cada riesgo y falla asociada al activo.

Figura 5 Enfoque de la gestión de activos



Fuente: Basada en: <http://www.visionindustrial.com.mx/industria/noticias/gestion-de-activos-y-ciclo-de-vida>

3.5. IMPORTANCIA DE LA NORMA ISO Y ANEXO SL ALTO NIVEL.

Facilita una nueva estructura nombrada “Estructura de Alto Nivel”, la cual dota de la misma estructura, definiciones y texto fundamentales idénticos, a todas las normas de sistemas de gestión, como lo son las actualizaciones de las normas NTC-ISO 9001 y 14001 y la nueva NTC-ISO 45001. El propósito de esta estructura es lograr consistencia y alineamiento de los estándares de los sistemas de gestión, facilitando la integración, el mantenimiento, las mejoras, claridad en la comprensión y en la interpretación de las normas, cuando la organización tiene más de una certificación, (QCSolutions, 2015).

La estructura de alto nivel es en común para todas normas con títulos de capítulos idénticos, textos introductorios para los artículos idénticos, enunciado idéntico para requisitos idénticos, la estructura de alto nivel la cual se componen de requisitos para cada norma, se puede apreciar en la figura 5.

Todas las normas están enfocadas y basadas en el ciclo PHVA, como herramienta prevención y gestión. (Base por la cual se creó el anexo SL y la tendencia de integración).

- Propósito del Anexo SL: Proporcionar Estructura Común en todas las ISO.
- Facilita la coherencia y la alineación entre diferentes normas ISO, permitiendo a las organizaciones integrar eficientemente Múltiples sistemas de gestión.
- Adaptabilidad a Diversas Organizaciones.
- Facilitar la Implementación por Partes Interesadas.
- Mejora la Comprensión Externa.
- El Anexo SL se compone de 10 capítulos que son comunes a todas las normas de sistemas de gestión bajo ISO:
- Los capítulos del Anexo SL son: Alcance, Referencias Normativas, Términos y definiciones, Contexto de la organización, Liderazgo, Planificación, Apoyo, Operación, Evaluación del desempeño y Mejoras.

4. OBJETIVOS.

4.1 OBJETIVO GENERAL.

Desarrollar una propuesta de gestión de activos que integre la norma NTC ISO 55001: 2015, a los sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo, bajo las normas NTC ISO 9001: 2015, NTC ISO 14001: 2015 y NTC ISO 45001:2018 para la empresa VR Y ASOCIADOS SAS.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Identificar las intersecciones y diferencias entre los requisitos de las normas NTC ISO 9001: 2015, NTC ISO 14001: 2015, NTC ISO 45001:2018 Y NTC ISO 55001: 2015, para facilitar la implementación de un sistema de gestión integrado, su compatibilidad y correlación.
- Evaluar el estado actual de la gestión de activos bajo el diseño de una lista de chequeo, según la NTS ISO 55001:2015, específicamente del apartado o capítulo 8: operación.
- Diseñar una matriz que permita el control operacional efectivo en la gestión de activos, para garantizar la operación segura y eficiente de los activos, bajo la metodología RISICAR.
- Elaborar un portafolio de activos que contemple una metodología de análisis de criticidad semicuantitativa, con el fin de determinar la importancia y prioridad de cada activo.
- Diseñar el PEGA y la política de gestión de activos para la empresa VR Y ASOCIADOS SAS.

5. DESARROLLO.

Para el desarrollo de estos objetivos se realizarán una serie de actividades que giraran en función de la propuesta de gestión de activos, en ese sentido se identificaron las definiciones de las normas (ISO 9001: 2015, ISO 14001: 2015, ISO 45001:2018 e ISO 55001: 2015) que tenían correlación, verificándose en ello los requisitos necesarios que debe cumplir la empresa para la viabilidad de unificar las cuatro normas. El desarrollo de este trabajo será bajo una metodología, que constará de cuatro fases con la cuales se pretender alcanzar los resultados esperados de los objetivos descritos anteriormente en el presente trabajo.

Dentro del desarrollo de este trabajo de grado, se realizará entrega de 5 documentos de o en ANEXO, para mejorar la visualización de los resultados de los objetivos propuestos.

Los resultados alcanzados y esperados de este presente trabajo para cada objetivo específico, son la base principal o requerimientos mínimo para declarar un sistema de gestión inicial o progresivo (Sánchez, 2022), los cuales son :

Objetivo Especifico 1: Matriz de correlación y compatibilidad.

Objetivo Especifico 2: Check List, herramienta para auditoria periódica.

Objetivo Especifico 3: Matriz de control operacional.

Objetivo Especifico 4: Portafolio de activos

Objetivo Especifico 5: el PEGA y política SGA

5.1. IDENTIFICAR LAS INTERSECCIONES Y DIFERENCIAS ENTRE LOS REQUISITOS DE LAS NORMAS NTC ISO 9001: 2015, NTC ISO 14001: 2015, NTC ISO 45001:2018 Y NTC ISO 55001: 2015, PARA FACILITAR LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO, SU COMPATIBILIDAD Y CORRELACIÓN (FASE1).

Para dar cumplimiento a este objetivo se elaboraron dos matrices: Compatibilidad y Correlación, para ver que tiene en común y con el propósito de hacer un análisis detallado y con ello ayudar a evitar doble trabajo en cumplir un requisito que sea similar y solo enfocarse en la diferencian; en el capítulo 8. Visualizar el ANEXO A, es la evidencia entregada.

Las normas ISO 9001, 14001, 45001 y 55001 comparten una estructura común de alto nivel. Esta estructura, conocida como Anexo SL (International Organization for Standardization, 2020), fue desarrollada por la Organización Internacional de Normalización (ISO) con el objetivo de facilitar la integración de diferentes normas en un sistema de gestión coherente y eficiente (Standardization), 2020). Esto puede visualizarse mediante el desarrollo de compatibilidad de las normas y enfatizando el % compatibilidad de la NTC-ISO 55001:2015 realizado en la Tabla 1. La estructura de alto nivel o Anexo XL, establece requisitos clave que son comunes a todas las normas ISO. Al tener una estructura coherente, las organizaciones que ya han implementado las normas ISO 9001, 14001 y 45001 pueden aprovechar esa base sólida para integrar fácilmente la norma ISO 55001 de gestión de activos físicos, como se puede ver en la siguiente Tabla 2.

Figura 6 Compatibilidad Normas.

Compatibilidad NTC ISO 55001 Anexo XL.						
Sistemas De Gestion, NORMAS NTC ISO 9001, NTC ISO 14001, NTC ISO 45001 Y NTC ISO 55001.						
CAPITULO	ALTA ESTRUCTURA	ISO 9001	ISO 14001	ISO 45001	ISO 55001	% Compatibilidad NTC ISO 55001
4	CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN	✓	✓	✓	✓	100%
5	LIDERAZGO	✓	✓	✓	✓	100%
6	PLANIFICACIÓN	✓	✓	✓	✓	100%
7	APOYO	✓	✓	✓	✓	100%
8	OPERACIÓN.	✓	✓	✓	✓	100%
9	EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO	✓	✓	✓	✓	100%
10	MEJORA	✓	✓	✓	✓	100%
Ponderacion de Compatibilidad						100%

Fuente: Propia.

Tabla 1 Matriz De Correlación

Matriz De Correlación						
Sistemas De Gestion, NORMAS NTC ISO 9001, NTC ISO 14001, NTC ISO 45001 Y NTC ISO 55001.						
Cap.	SL	REQUISITOS NTC:	C	MA	SST	SGA
4	CONTEXTO	COMPRESIÓN DE LA ORGANIZACIÓN Y DE SU CONTEXTO	✓	✓	✓	✓
		COMPRESIÓN DE LAS NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DE LAS PARTES INTERESADAS	✓	✓	✓	✓
		DETERMINACIÓN DEL ALCANCE DEL SISTEMA DE GESTIÓN	✓	✓	✓	
		CAMPO DE APLICACIÓN				✓
		SISTEMA DE GESTIÓN Y SUS PROCESOS	✓	✓	✓	✓
5	LIDERAZGO	LIDERAZGO Y COMPROMISO	✓	✓	✓	✓
		POLÍTICA	✓	✓	✓	✓
		ROLES, RESPONSABILIDADES Y AUTORIDADES EN LA ORGANIZACIÓN	✓	✓	✓	✓
		CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES			✓	
6	PLANIFICACIÓN	ACCIONES PARA ABORDAR RIESGOS Y OPORTUNIDADES	✓	✓	✓	✓
		OBJETIVOS Y PLANIFICACIÓN PARA LOGRARLOS	✓	✓	✓	✓
		PLANIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS	✓			
7	APOYO	RECURSOS	✓	✓	✓	✓
		COMPETENCIA	✓	✓	✓	✓
		TOMA DE CONCIENCIA	✓	✓	✓	✓
		COMUNICACIÓN	✓	✓	✓	✓
		INFORMACIÓN DOCUMENTADA	✓	✓	✓	✓
		REQUISITOS DE INFORMACIÓN				✓
8	OPERACIÓN.	PLANIFICACIÓN Y CONTROL OPERACIONAL	✓	✓	✓	✓
		PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS		✓	✓	
		GESTIÓN DEL CAMBIO				✓
		REQUISITOS PARA LOS PRODUCTOS Y SERVICIOS	✓			
		DISEÑO Y DESARROLLO DE LOS PRODUCTOS Y SERVICIOS	✓			
		CONTROL DE LOS PROCESOS, PRODUCTOS Y SERVICIOS SUMINISTRADOS EXTERNAMENTE / CONTRATACION EXTERNA	✓			✓
		PRODUCCIÓN Y PROVISIÓN DEL SERVICIO	✓			
		LIBERACIÓN DE LOS PRODUCTOS Y SERVICIOS	✓			
CONTROL DE LAS SALIDAS NO CONFORMES	✓					
9	EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO	SEGUIMIENTO, MEDICIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN	✓	✓	✓	✓
		AUDITORÍA INTERNA	✓	✓	✓	✓
		REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN	✓	✓	✓	✓
10	MEJORA	GENERALIDADES	✓	✓	✓	
		ACCIÓN PREVENTIVA				✓
		NO CONFORMIDAD Y ACCIÓN CORRECTIVA	✓	✓	✓	✓
		MEJORA CONTINUA	✓	✓	✓	✓

Fuente: Propia:

El análisis del desarrollo de esta primera fase, entre las normas NTC ISO 9001:2015, NTC ISO 14001:2015, NTC ISO 45001:2018 y NTC ISO 55001:2015 revela una alta compatibilidad y comparación entre ellas. La estructura de alto nivel común proporciona una base sólida para la integración de sistemas de gestión. Las matrices de compatibilidad y correlación destacan los requisitos compartidos y muestran cómo se relacionan. Esto

simplifica la implementación de un sistema de gestión integrado y reduce el riesgo de duplicación de esfuerzos. La NTC-ISO 55001:2015 se alinea eficazmente con las demás normas, lo que facilita su implementación para cualquier organización que cuente con un sistema implementado, declarado o ya integrado como es el caso de la empresa en colaboración de este estudio o investigación.

La matriz de comparación entre las normas ISO 45001, ISO 9001, ISO 55001, e ISO 14001 revela una coherencia estructural y enfoques comunes que facilitan la integración de múltiples sistemas de gestión en una organización. Estas normas comparten elementos clave, como la consideración del contexto organizacional, el liderazgo, la mejora continua y la gestión de riesgos y oportunidades.

Un punto destacado es el énfasis en la planificación estratégica en todas las normas. La ISO 45001 aborda riesgos y oportunidades para la seguridad y salud ocupacional, mientras que la ISO 9001 se centra en objetivos de calidad. La ISO 55001 destaca la planificación de activos, y la ISO 14001 se orienta hacia la planificación de aspectos ambientales. Esta alineación estratégica fortalece la gestión holística de la organización.

La gestión de riesgos y oportunidades se presenta como un componente crucial en todas las normas. Esto refleja una evolución en el pensamiento empresarial hacia una gestión más proactiva y anticipatoria de los desafíos y oportunidades. La inclusión de este enfoque en todas las normas subraya la importancia de considerar el entorno empresarial y tomar decisiones informadas.

No obstante, la diversidad de áreas de enfoque podría representar un desafío. La ISO 55001 se destaca en la gestión proactiva de activos, mientras que la ISO 14001 pone énfasis en la mejora continua en aspectos ambientales. Aunque estas diferencias son necesarias para abordar áreas específicas, las organizaciones deben gestionar eficientemente estas áreas para evitar redundancias y asegurar una implementación efectiva.

La estructura común del Anexo SL facilita la adaptación cultural de estas normas. Las organizaciones pueden personalizar la implementación según sus necesidades específicas y el contexto empresarial. Sin embargo, este nivel de adaptabilidad requiere un profundo entendimiento de cada estándar y la capacidad de integrarlos sin comprometer su integridad.

La matriz refuerza la importancia de comprender y responder al contexto organizacional en todas las normas. Este enfoque contextual permite a las organizaciones considerar factores internos y externos, promoviendo la toma de decisiones informada y sostenible.

5.2. EVALUAR EL ESTADO ACTUAL DE LA GESTIÓN DE ACTIVOS BAJO EL DISEÑO DE UNA LISTA DE CHEQUEO, SEGÚN LA NTS ISO 55001:2015, ESPECÍFICAMENTE DEL APARTADO O CAPÍTULO 8: OPERACIÓN. (FASE 2).

Para este objetivo se desarrollará una Check list, esto ayudará a identificar los elementos clave que deben ser evaluados, como la planificación y el control operativo, la gestión del riesgo y el desempeño del sistema de gestión de activos y verificación de su cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 55001:2015, mediante la aplicación la misma y del uso de la Guía de para realizar a auditoria según la NTC-ISO 55002:2015, La cual podrá Visualizarse en el Anexo B.

El propósito de hacer una guía para aplicar un check list del Capítulo 8 de la norma NTC ISO 55001, Gestión de Activos Físicos, es proporcionar una herramienta práctica que facilita la implementación de los requisitos establecidos en dicho capítulo. El check list ayuda a asegurar que se cumplan las directrices y prácticas recomendadas para la planificación y control operativo, la gestión del cambio y la contratación de terceros. Como resultado de la aplicación del check list, Al seguir la guía, las organizaciones pueden evaluar su nivel de cumplimiento, identificar áreas de mejora y garantizar una gestión efectiva de sus activos físico, evaluar su desempeño actual en cada requisito y establecer planes de acción para abordar las deficiencias identificadas.

En VR & Asociados, fue justo lo que se obtuvo, dentro de las acciones a desarrollar esta la generación de un control operacional basado en rificar e ISO 31000, el cual es una de las fases de desarrollo del presente trabajo de grado.

Esta guía es basada según la NTC ISO 55002: 2018, la cual es un documento complementario a la norma NTC ISO 55001 que proporciona directrices adicionales y ejemplos prácticos para la implementación de la gestión de activos físicos. Para el capítulo 8, La guía proporciona pautas para establecer una metodología de planificación y control operativo efectivo, cómo implementar un proceso efectivo de gestión del cambio y cómo gestionar de manera efectiva los contratos con terceros en relación con los activos físicos.

En síntesis, la Guía NTC ISO 55002 desempeña un papel fundamental al proporcionar orientación detallada y ejemplos prácticos para la implementación y certificación de la norma NTC ISO 55001, especialmente en los capítulos 8.1, 8.2 y 8.3.

Figura 7 Check List NTC ISO 55001.

<i>CHECK LIST, REQUISITOS OPERACIONALES DE LA NTC-ISO 55001</i>				
Numeral De La Norma	Requisitos Capítulos			
	Planificación y control operativo			
	La gestión del cambio			
	Contrato a terceros			
Criterios	Su propósito es garantizar que los activos sean operados y mantenidos eficientemente para alcanzar los objetivos organizacionales, maximizando su valor a lo largo del tiempo, estos se derivan y textualmente son los mencionados en la NTC ISO 55001: 2015 capítulo 8.			
<i>CHECK LIST, REQUISITOS OPERACIONALES DE LA NTC-ISO 55001</i>				
<i>Nomenclatura: C Cumple / NC No Cumple</i>				
Numeral De La Norma	Requisito			
8.1	planificación y control operativo			
	La organización debe planificar, ejecutar y controlar los procesos necesarios para cumplir con los requisitos, y para poner en práctica las acciones determinadas para abordar los riesgos y oportunidades, El plan de gestión de activos determinado para cumplir con los objetivos de gestión de activo, y las acciones correctivas y preventivas para:			
	Criterio		C	NC
	— el establecimiento de criterios para los procesos requeridos;			
	— la aplicación del control de los procesos de acuerdo con los criterios;			
	— mantener la información documentada en la medida necesaria para tener la confianza y la evidencia de que los procesos se han llevado a cabo como estaba previsto;			
	— tratar y seguimiento de los riesgos para los activos y las acciones para controlarlos			
	a) reaccionar a la no conformidad o incidente, y en su caso:			
	— tomar acción para controlar y corregir;			
	— Ocuparse de las consecuencias;			
	b) evaluar la necesidad de actuar para eliminar las causas de la no conformidad o incidente, con el fin de que no se produce o se repita en otros lugares; por:			
	— la revisión de la no conformidad o incidente;			
	— determinar las causas de la no conformidad o incidente;			
	— determinar si existen no conformidades similares, o potencialmente podrían ocurrir;			
	c) implementar cualquier acción necesaria;			
	d) examinar la eficacia de las medidas correctivas adoptadas; y			
	e) hacer cambios Al sistema de gestión de activos, si es necesario.			
La organización conservará información documentada como evidencia de:				
— la naturaleza de las no conformidades o incidente y cualquier acción tomada posteriormente;				
— los resultados de cualquier acción correctiva				



Numeral De La Norma	Requisito		
8.2	La gestión del cambio Riesgos asociado con cualquier cambio planificado, permanente o temporal que puede tener un impacto en el logro de los objetivos de gestión de activos, se evaluarán antes de implementar el cambio.		
	Criterio	C	NC
	La organización debe asegurarse de que tales riesgos se gestionan de acuerdo lo controles establecidos para abordar riesgos y oportunidades y las acciones para los mismos		
	La organización debe controlar los cambios planificados y revisar las consecuencias no deseadas de cambios, la adopción de medidas para mitigar los efectos adversos, según sea necesario.		
Numeral De La Norma	Requisito		
8.3	Contrato a terceros Cuando la organización subcontrata cualquier actividad que pueden tener un impacto en la consecución de sus objetivos de gestión de activos, se evaluarán los riesgos asociados. La organización debe asegurarse de que los procesos y las actividades subcontratadas son controlados. La organización debe determinar y documentar cómo serán controlados e integrados en el sistema de gestión de activos de la organización de estas actividades. La organización debe determinar:		
	Criterio	C	NC
	a) los procesos y actividades que han de ser externalizado (incluyendo el alcance y los límites de los procesos y actividades subcontratadas y sus interfaces con los procesos propios de la organización y actividades);		
	b) las responsabilidades y autoridades dentro de la organización para la gestión de los procesos y actividades externalizadas;		
	c) los procesos y el alcance para el intercambio de conocimientos e información entre la organización y su proveedor (s) contratados;		
	Cuando la externalización de las actividades, la organización debe asegurarse de que:		
	— los recursos subcontratados cumplen los requisitos de competencia, conciencia frente a los activos y su relación bajo contratación y deben mantener información documentada frente a las intervenciones de los activos		
— el desempeño de la actividad contratada se controla de acuerdo con actividades de monitoreo, medición, análisis y evaluación del proveedor, frente a los servicios suministrados			

Fuente: Propia.

Los resultados de la aplicación de esta batería o check list, por requisitos fueron los siguientes:

#8.1 Planificación Y Control Operativo: La organización debe planificar, ejecutar y controlar los procesos necesarios para cumplir con los requisitos, y para poner en práctica las acciones determinadas para abordar los riesgos y oportunidades, El plan de gestión de activos determinado para cumplir con los objetivos de gestión de activo, y las acciones correctivas y preventivas, con un porcentaje de **calificación de 50%**.

#8.2 La Gestión Del Cambio: Riesgos asociado con cualquier cambio planificado, permanente o temporal que puede tener un impacto en el logro de los objetivos de gestión de activos, se evaluarán antes de implementar el cambio, con un porcentaje de **calificación de 63%**.

#8.3 Contrato A Terceros: Cuando la organización subcontrata cualquier actividad que pueden tener un impacto en la consecución de sus objetivos de gestión de activos, se evaluarán los riesgos asociados. La organización debe asegurarse de que los procesos y las actividades subcontratadas son controlados. La organización debe determinar y documentar cómo serán controlados e integrados en el sistema de gestión de activos de la organización de estas actividades, con un porcentaje de **calificación de 89%**.

De los siguientes resultados se concluye un análisis, el cual determina que la organización tiene un bajo nivel de cumplimiento de los requisitos de los numerales 8.1 y 8.2 de la norma ISO 55001:2015. En particular, la organización no está realizando un mantenimiento preventivo adecuado, existe más horas correctivas que preventivas, los cuales también se pudieron evidenciarse bajo observación directa, así como también, no tiene procesos seguros o definido para los equipos, no tiene un control operacional adecuado de los equipos, no tiene una toma de decisiones eficiente y no tiene una clasificación adecuada de los equipos, se atienden todos por igual. En cuanto al numeral 8.3, la organización tiene un nivel de cumplimiento más alto. Sin embargo, todavía hay algunas áreas de mejora, como asegurar que los recursos subcontratados cumplan con los requisitos de competencia y que el desempeño de las actividades contratadas se controle adecuadamente o se tenga un criterio para la subcontratación.

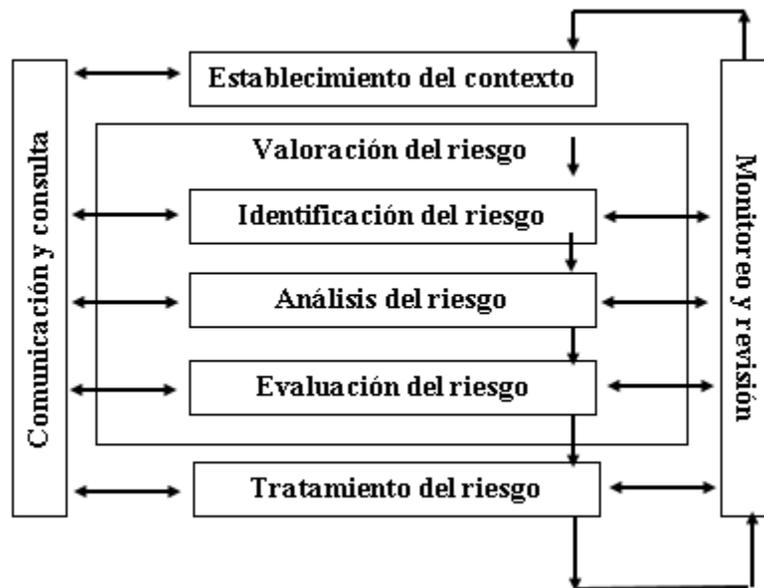
De aquí como paso previo y requisito previo para desarrollar un sistema SGA y también del presente trabajo, se debe estipular como medidas o acciones para poder declarar un SGA, las cuales son:

- Clasificación de prioridad de activos, bajo un portafolio de activos.
- Un control operacional que defina actividades, tareas evaluación de riesgo y el tratamiento eficiente para conservar y/u operar el activo
- Criterios y lineamientos para el uso de equipos, su valor empresarial, cuidado y filosofías de uso, cuidado y mantenimiento, es decir, definir el PEGA y una política.

5.3. DISEÑAR UNA MATRIZ QUE PERMITA EL CONTROL OPERACIONAL EFECTIVO EN LA GESTIÓN DE ACTIVOS, PARA GARANTIZAR LA OPERACIÓN SEGURA Y EFICIENTE DE LOS ACTIVOS, BAJO LA METODOLOGÍA RISICAR Y ELABORAR UN PORTAFOLIO DE ACTIVOS QUE CONTEMPLE UNA METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE CRITICIDAD SEMICUANTITATIVA, CON EL FIN DE DETERMINAR LA IMPORTANCIA Y PRIORIDAD DE CADA ACTIVO. (FASE 3).

Para cumplir y llevar a cabo el desarrollo de esta fase y teniendo en cuenta la naturaleza de la organización y su funcionalidad se procede a realizar un matriz para el control operacional en la gestión de activos, la cual se elabora mediante lo expuesto en la norma ISO 31000 sobre la gestión de riesgos, siendo este definida como una norma internacional que ofrece las directrices y principios para gestionar el riesgo en cualquier de las etapas o proceso de las organizaciones (Isotools, 2019) y del método Risicar. Para visualizar de forma general como se lleva a cabo dicha matriz, se recomienda ver el ANEXO D,

Figura 8 Proceso para la gestión de riesgo



Fuente Propia: Basada en https://sitios.ces.edu.co/Documentos/NTCISO31000_Gestion_del_riesgo.pdf

Con esto se pretende ubicar dentro del contexto operacional los riesgos posibles de la gestión de activos, los cuales serán organizados de una forma sistematizada, desarrollando la descripción del riesgo y la monitorización y revisión de este, con la finalidad de que la empresa revierta esta situación en el menor tiempo posible.

Para la valoración del riesgo para el resultado de la matriz de criticidad, se desarrollará mediante el establecimiento de criticidad de los equipos bajo la metodología análisis semicuantitativo de análisis de criticidad (Márquez & Márquez, 2012).

El desarrollo de esta matriz se tienen en cuenta los impactos asociados a temas en esta integración como lo son los de seguridad y medio ambiente, producción, efecto en la calidad del producto o proceso, flexibilidad operacional y el costo de mantenimiento (Astudillo & Iglesias, 2016).

La matriz se realiza en una serie de filas y columnas, las cuales la primera fila alude a los nombres, tipo o categoría y datos o etiqueta con la que está compuesta la Matriz, las demás filas depende del inventario total de activos a los cuales se les va aplicar la matriz de criticidad.

Las Columnas, se organiza de orden que permita la valoración de las variables, resultados e intervalos de criticidad y tipo de portafolio respectivamente:

- Item: Consecutivo para organizar Activos:
- Equipo: Nombre del Activo o Taxonomía madre.
- Frecuencia: Valor asignado del 1 al 6 el cual depende de su tasa de falla.
- Consecuencia: Producto de variables operacionales entre 0 y 163.
- Riesgo: Valor del Producto entre Frecuencia y Consecuencia.
- Criticidad: Derivación cualitativo del rango del valor que resulte el Riesgo
- Designación Portafolio: Derivación cualitativo que resulta de los equipos valorados “Críticos” en la Matriz de Criticidad.

Como se mencionó anteriormente, esta fase es el desarrollo de dos matrices: Criticidad y Control operacional que corresponde a los ANEXO C & ANEXO D para mejor comprensión lectora.

Para el desarrollo de esas matrices, describe la información de los equipos de VR Y ASOCIADOS SAS:

- 2 camionetas de estacas (el que hace los movimientos y traslados).
- 16 andamios eléctricos colgantes (equipos con más rotación).
- 8 chupas eléctrico-neumática (equipo con más potencial de hacer daño).
- 1 torno
- 2 máquinas moldeadoras de lámina
- 3 compresores portátil M100 keaser

La matriz de la criticidad se puede apreciar en el Anexo C, que es el resultado de esta fase, con respecto a la criticidad de los activos y portafolio de activos, se describe la ejecución y desarrollo de esta fase bajo la siguiente formulación detallada, bajo la jerarquización de la ponderación semicuantitativa de factores de frecuencia y consecuencia:

Riesgo = FF x C, Dónde:

FF = Frecuencia de fallos (en un tiempo determinado).

C de consecuencia, la cual se puede determinar bajo la siguiente expresión:

$C = ((\text{Tiempo promedio fuera de servicio (TR)} * \text{Impacto Producción (IP)}) + \text{Costo de Reparación (CR)} + \text{Impacto en Seguridad (IS)} + \text{Impacto Ambiental (IA)} + \text{Satisfacción del Cliente (IC)})$.

A continuación, se presentan la ponderación de los valores para determinar C en la siguiente figura:

Figura 9 Jerarquización de los factores de frecuencia y consecuencia

FRECUENCIA DE FALLA (F)	Mayor a 52 fallas/año (mas de 1 intempcion semanal)	6
	Entre 13-52 fallas/año (mas de 1 interrupcion cada dos semanas)	4
	Entre 2-12 fallas/año (1 intempcion mensual)	3
	Menos de 1 fallas/año	1
TIEMPO PROMEDIO FUERA DE SERVICIO / AÑO (TR)	Mayor de 144 horas	6
	Entre 96 y 144 horas	4
	Entre 48 y 96 horas	2
	Menos de 48 horas	1
IMPACTO SOBRE LA PRODUCCION (IP)	Equipo sin sustituto. Pérdidas mayores de producción por impacto financiero	12
	Equipo sin sustituto. Impacto financiero a nivel de la unidad de producción	9
	Equipo con un sustituto. Impacto financiero a nivel de la unidad de producción	6
	Equipo con mas de un sustituto. Pérdidas menores de producción (<10%)	4
	Capacidad del proceso de producción no impactada	2

IMPACTO EN LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE (IC)	Incumplimiento al presupuesto del dpto de mercadeo y ventas del 50% al 100%	1
	Incumplimiento al presupuesto del dpto de mercadeo y ventas del 10% al 50%	0,5
	Incumplimiento al presupuesto del dpto de mercadeo y ventas del 0% al 10%	0,3
	No genera impacto considerable al presupuesto establecido por el dpto	0,05
COSTO DE REPARACION (CR)	Mayor a \$10,000,000	25
	Entre \$ 5,000,000 y \$ 10,000,000	10
	Entre \$ 1,000,000 y \$ 5,000,000	5
	Menos de \$ 1,000,000	3
IMPACTO AMBIENTAL	Si	30
	NO	0
IMPACTO EN LA SALUD Y SEGURIDAD	Si	35
	NO	0

Fuente Propia basada en: <http://www.mantenimientomundial.com/notas/Metodos-basicos-de-criticidad-activos.pdf>

Teniendo en cuenta cada valor según la categoría, se procede a valorar cada activo, al ser un modelo de criticidad semicuantitativa, la práctica de la valoración debe ser llevada por el grupo de principales usuarios o líderes de áreas que dependen del activo o los que intervienen, puede basarse en la experiencia del grupo de trabajo, en fuentes de información o en una base sólida de datos históricos de fallas u otras fuentes de datos que lleva la organización en otras instalaciones o de los años de vida de los activos (Análisis y Gestión de Riesgos de Empresas de Exploración de Petróleo: Un Enfoque de Dinámica de Sistemas, 2021). Esta valoración consiste en definir los valores que corresponde a frecuencia de fallos FF y de consecuencia.

El resultado luego sería categorizado según el valor del riesgo y del rango de criticidad donde este se encuentra para luego categorizar su prioridad, esto se realiza mediante:

- Rango: Se establece mediante el resultado de la resta los valores máximos y mínimos, los cuales se obtienen remplazando la fórmula de riesgo por los valores máximo y mínimos de cada categoría de FF y de C.
- Ancho Intervalo: Se establece mediante la relación del rango y el número de escalas o niveles que la organización defina para categorizar los riesgos o criticidad puede ser entre 3 a 5.

- Intervalos De Criticidad: O nivel de prioridad, Se establece mediante el valor máximo y restando el valor del intervalo.

Figura 10 Intervalos de Criticidad.

INTERVALOS DE CRITICIDAD			
Nivel de prioridad		Valor	
CRITICO		978	665
MEDIO		664	351
ACEPTABLE		350	y menos

RANGO =	V Max.	V Min.	Resultado
	978	40	938
ANCHO INTERVALO	<u>Rango</u>	938	313
	# niveles	3	

Fuente: Propia.

De lo anteriormente descrito los resultados de la Matriz de Criticidad se ilustran mediante la figura tomada del Anexo C:

Figura 11 Matriz De Criticidad.

MATRIZ DE CRITICIDAD DE EQUIPO		
ITEM	EQUIPO	FRECUENCIA
1	CAMIONETA DE ESTACA	6
2	ANDAMIO ELECTRICO	6
3	CHUPA ELECTRICA	6
4	TORNO	4
5	MAQUINAS MOLDEADORA DE LAMINA	4
6	COMPRESOR	3

MATRIZ DE CRITICIDAD DE EQUIPO		
ITEM	EQUIPO	CONCECUENCIA
1	CAMIONETA DE ESTACA	117,5
2	ANDAMIO ELECTRICO	118
3	CHUPA ELECTRICA	115
4	TORNO	127
5	MAQUINAS MOLDEADORA DE LAMINA	77
6	COMPRESOR	53,5

MATRIZ DE CRITICIDAD DE EQUIPO				
ITEM	EQUIPO	RIESGO (Frecuencia x consecuencia)	CRITICIDAD	DESIGNACION PORTAFOLIO SI/No
1	CAMIONETA DE ESTACA	705	CRITICO	SI
2	ANDAMIO ELECTRICO	708	CRITICO	SI
3	CHUPA ELECTRICA	690	CRITICO	SI
4	TORNO	508	MEDIO	NO
5	MAQUINAS MOLDEADORA DE LAMINA	308	ACEPTABLE	NO
6	COMPRESOR	160,5	ACEPTABLE	NO

Fuente: Propia.

El anexo C permite categorizar cada equipo dentro de la empresa y de acuerdo al resultado de la matriz de criticidad, los equipos más críticos, son los que se denominarán y se declararán para la gestión de activos como el portafolio de activos, a su vez puntualizar las posibles afectaciones que estos pueden tener para darle un mantenimiento adecuado, que es exactamente uno de los focos o temas de resultado del control operacional en gestión de activos, como medio de control o de ejecución de un proceso dentro de la gestión de activos (Gestión de Activos: Gestión de por Vida de Activos Físicos, 2018).

Acorde al resultado de la criticidad, a partir de la definición del portafolio de los activos y equipos soporte y demás activos en listados o que pertenecen a la organización, se procede a la generación de la Matriz de control operacional siguiendo la metodología Risicar, la cual se discrimina lo solicitado por los requisitos de la ISO 31000 Gestión de Riesgo (Pritchard, 2019), ver ANEXO D, se realiza según las siguientes definiciones:

- Activo: Activo físico, de acuerdo al portafolio de activos o listado de equipos crítico o inventario general.
- Critico (si/no): De acuerdo a la criticidad, se debe colocar si es o no un activo crítico para la organización
- Actividad en el activo: El activo puede tener ciertas actividades en él, como las de producción, operación y de mantenimiento.
- Tareas: Describe la acción realizada o a ejecutarse en el activo.
- Riesgo: De acuerdo a la actividad o tarea en el equipo, que riesgo genera dicha actividad y como podría afectar al activo (se enlista los riesgos de acuerdo al mapa de proceso de la organización)

- Descripción del riesgo: El detalle de la afectación, en que consiste o como se genera
- Agente generador: Quien o que genera el riesgo (personas, materiales, entorno, o equipos, herramientas o instrumentos).
- Causa: Parte del generador del riesgo, que dio origen o produjo al riesgo, incluye desde planificación, hasta la verificación.
- Efecto: Como afecto, que efecto tiene sobre la actividad en el activo. (perdidas, consecuencias: económicas, personas, materiales, etc.).
- Probabilidad: De ocurrencia en base a su frecuencia o historial de ocurrencia previas de en los procesos de la empresa.
- Nivel probabilidad: Calificación; puede ser muy alta, alta, moderada, baja y muy baja.
- Impacto: Gravedad o severidad sobre el activo si se da o se materializa el riesgo.
- Nivel impacto: Calificación; puede ser muy alta, alta, moderada, baja y muy baja.
- Calificación: Producto de la probabilidad x el impacto.
- Zona de riesgo de evaluación: De acuerdo a la calificación, puede ser: riesgo marginal, aceptable, importante, o muy grave.
- Tratamiento de riesgo: Son las medidas a tomar con respecto al control, las cuales pueden ser: asumir, transferir, evitar, y reducir.
- Evaluación de riesgo residual: Valoración después de la aplicación del tratamiento del riesgo.
- Documentación del control: Documento escrito que detalla las actividades, participantes y demás interés para el control de los tratamientos de los riesgos sobre los activos.
- Observaciones: Cualquier información adicional para llevar a cabo un tratamiento del riesgo a un riesgo aceptable para la actividad sobre el activo.

Luego se elabora la Matriz interna de zona de valoración de evaluación de riesgo, la cual que consiste en definir los niveles de riesgos, leyenda de riesgo se muestra en la Siguiete figura tomada del Anexo D:

Figura 12 Intervalos De Valoración de Riesgo

LEYENDA							
		GRAVEDAD (IMPACTO)					
		MUY BAJO 1	BAJO 2	MEDIO 3	ALTO 4	MUY ALTO 5	
PROBABILIDAD	MUY ALTA	5	5	10	15	20	25
	ALTA	4	4	8	12	16	20
	MEDIA	3	3	6	9	12	15
	BAJA	2	2	4	6	8	12
	MUY BAJA	1	1	2	3	4	5
	Riesgo muy grave. Requiere medidas preventivas urgentes. No se debe iniciar el proyecto sin la aplicación de medidas preventivas urgentes y sin acotar sólidamente el riesgo.						
	Riesgo importante. Medidas preventivas obligatorias. Se deben controlar fuertemente ellas variables de riesgo durante el proyecto.						
	Riesgo apreciable. Estudiar económicamente a es posible introducir medidas preventivas para reducir el nivel de riesgo. Si no fuera posible, mantener las variables controladas.						
	Riesgo marginal. Se vigilará aunque no requiere medidas preventivas de partida.						

Fuente: Propia

Como ejemplo para fines demostrativos La Empresa VR & Asociados, muestra los siguientes ejemplos mediante figuras tomadas del Anexo D:

Figura13 Matriz de control operacional: Activos

°N DE ORDEN	ACTIVO	CRITICO (SI/NO)	ACTIVIDAD EN EL ACTIVO	TAREAS	RIESGO
2	COMPRESOR	no	MANTENIMIENTO	Cambio de unidad compresora	SERVICIOS

Fuente: Propia

Se realiza valoración de cada activo, acorde a las actividades y tareas que realiza para la organización y del tipo de riesgo que puede generar, luego se procede a describir el riesgo, su agente generador y sus causas y efectos.

Figura14 Matriz de control operacional: Riesgos

DESCRIPCION DEL RIESGO	AGENTE GENERADOR	CAUSA	EFEECTO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CALIFICACION	ZONA DE RIESGO DE EVALUACION
retraso en servicio de sandblasting y retrasos a otros procesos (pintura)	Coordinador de mantenimiento	Falta de mto preventivo y no se cuenta con repuesto de la unidad	Reprogramacion de ordenes de servicios y acumulacion sobre la linea de servicio	MEDIA	ALTA	12	RIESGO IMPORTANTE

Fuente Propia:

En la matriz de control de operacional, la parte de tratamiento de riesgo, es donde se definen las actividades o gestión de mantenimiento (Levitt, 2021), para resaltar en este trabajo, como ingeniero mecánico, la sección o apartado del control operativo más importante

Figura 15 Matriz de control operacional: Tratamiento

TRATAMIENTO DE RIESGO					
ASUMIR	TRANSFERIR	EVITAR	REDUCIR PROBABILIDAD	REDUCIR IMPACTO	RESPONSABLE DEL TRATAMIENTO
	se subcontrata servicio de mantenimiento directamente con el proveedor de la marca del compresor				

Fuente: Propia.

Para finalizar el control operacional e implementación de la metodología Risicar e ISO 30001, se procede a realizar revaloración del riesgo residual después de los controles y se definen controles en la documentación para seguimiento del riesgo residual.

Figura 16 Matriz de control operacional: Riesgo Residual.

EVALUACION DE RIESGO RESIDUAL					DESCRIPCION DEL RIESGO	DOCUMENTACION DEL CONTROL
PROBABILIDAD	NIVEL PROBABILIDAD	IMPACTO	NIVEL DE IMPACTO	VALOR RIESGO RESIDUAL		
BAJA	2	BAJA	2	4	RIESGO ACEPTABLE	Orden Compra o servicio

Fuente: Propia.

Como análisis de esta fase 3 de este trabajo, se ha desarrollado un proceso crucial para garantizar la operación segura y eficiente de los activos de la organización. Esto se ha logrado a través de la implementación de una matriz de control operacional basada en la metodología RISICAR y la creación de un portafolio de activos que considera una metodología de análisis de criticidad semicuantitativa.

Para construir la matriz de control operacional, se han aplicado las directrices de la norma ISO 31000 sobre la gestión de riesgos, utilizando la metodología RISICAR. Esta matriz se ha diseñado para ubicar de manera sistematizada los posibles riesgos asociados a la gestión de activos dentro del contexto operacional de la organización. Se han identificado y categorizado estos riesgos, lo que permitirá a la empresa tomar acciones efectivas para revertir cualquier situación adversa tomando medidas en el menor tiempo posible.

Además, se ha desarrollado una matriz de criticidad que evalúa la importancia y prioridad de cada activo. Esta evaluación se ha realizado mediante un análisis semicuantitativo que tiene en cuenta factores como seguridad, medio ambiente, producción, calidad, costo de mantenimiento y flexibilidad operativa. Esta matriz proporciona una guía clara para identificar los activos críticos que deben recibir atención prioritaria.

En el proceso de control operacional, se han definido las actividades y tareas realizadas en cada activo, identificando los riesgos asociados a estas actividades. Se han evaluado los agentes generadores de riesgo, las causas y los efectos de estos riesgos. Además, se ha determinado la probabilidad y el impacto de cada riesgo, lo que ha llevado a la calificación de los mismos y su clasificación en zonas de riesgo de evaluación.

Finalmente, se ha establecido un plan de tratamiento de riesgos que incluye acciones como asumir, transferir, evitar y reducir los riesgos identificados. Se ha llevado a cabo una evaluación de riesgo residual después de aplicar estas medidas de control y se ha documentado todo el proceso.

En conclusión, esta fase, ha proporcionado a la organización una base sólida para identificar, evaluar y gestionar los riesgos asociados a sus activos. La matriz de control operacional y la matriz de criticidad permiten una toma de decisiones informada y una asignación eficiente de recursos para mantener la operación segura y eficiente de los activos. Este enfoque basado en la gestión de riesgos es fundamental para garantizar la continuidad de las operaciones y la satisfacción de los clientes, especialmente para competir en una licitación, la cual debe replicar en los activos para cual va ser contratada como contratista.

5.4. DISEÑAR EL PEGA Y LA POLÍTICA DE GESTIÓN DE ACTIVOS PARA LA EMPRESA VR Y ASOCIADOS SAS. (FASE 4).

El Plan Estratégico de Gestión de Activos (PEGA), es una planificación táctica para gestionar los activos de una organización, para fines de este trabajo de grado, los activos físicos que la organización señalo en la fase anterior con la finalidad de cumplir un estándar de servicio (Zampolli, 2016).

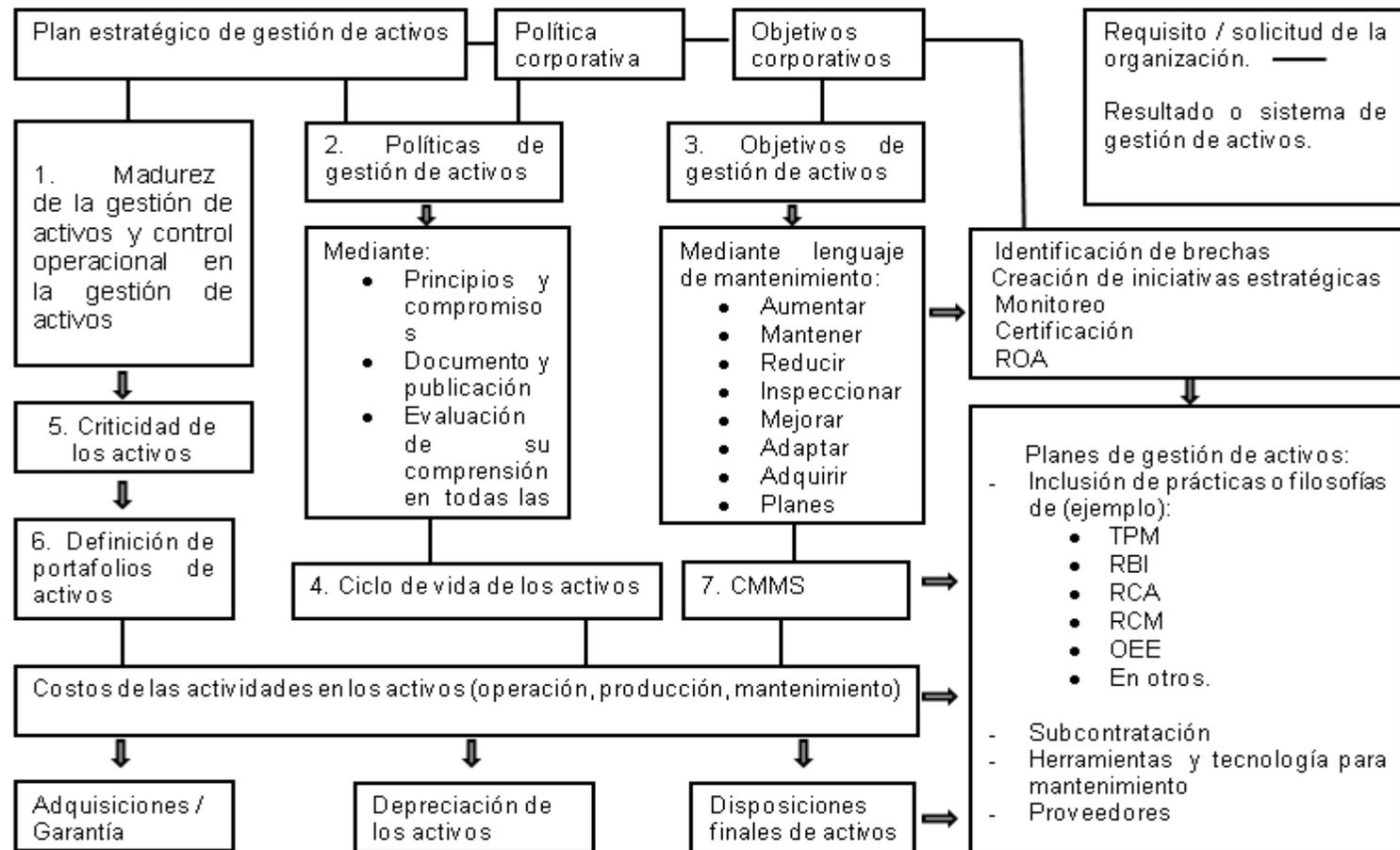
Haber declarado, implementado o certificado el SGA o tomar la práctica de implementar el PEGA en las organizaciones, tiene los siguientes beneficios (Jardine, 2020):

- Mejora en la toma de decisiones: El PEGA proporciona una estructura estratégica para la toma de decisiones relacionadas con la gestión de activos. Ayuda a priorizar las inversiones en mantenimiento, identificar riesgos y oportunidades, y optimizar los recursos disponibles.
- Mayor eficiencia y rendimiento: Al tener un enfoque estratégico en la gestión de activos, el PEGA permite optimizar la planificación y ejecución del mantenimiento. Esto lleva a una mayor eficiencia operativa, una mejor disponibilidad de los activos.
- Reducción de costos: Mediante el PEGA, se pueden identificar y mitigar riesgos de manera proactiva, lo que evita fallos inesperados y costosos en los activos.

Para realizar el PEGA y los resultados del mismo, seria bajo los siguientes pasos, el cual se elaboró en base a la ISO 55002:2018 de su anexo C1-4 (esquema):

- Diagnóstico de activos: Inventario de activos (Fase 3) y Criticidad.
- Portafolio de activos.
- Gestión de activos antes de la implementación de la norma y evaluación Inicial de gestión de activos y mantenimiento: Auditoria del capítulo 8 (Fase 2).
- Conocimiento y control de los costos de las actividades en los activos (operación, producción, mantenimiento).
- Planes de gestión de activo: Tratamiento de Riesgo (Fase 3) y control operacional.
- Representar El PEGA gráficamente y relación entre los elementos clave del sistema de gestión de activos, como la política, los objetivos, los planes, los indicadores y la organización (FacilityLatam, 2022). La cual es la fase final, FASE 4, como se aprecia en la siguiente figura:

Figura 17 Propuesta PEGA



Fuente: Propia

5.5. ESTRUCTURACIÓN DE LA POLÍTICA DE GESTIÓN DE ACTIVOS.

La política de gestión de activo permite traducir las políticas corporativas y los planes de gestión de gestión activo a las acciones y lineamientos para la conservación, uso y disposiciones de los activos físicos (Ang, 2020). Teniendo en cuenta los lineamientos y requisitos que están en la NTC-ISO 55001, los compromisos con los que se deben suscribir para la estructuración de la política de gestión de activo; Y puede ser marco para evaluar cada punto y verificar si cumple, son:

- Debe derivar de y ser compatible con el plan estratégico de la organización, es decir, definir el alto valor estratégico de los activos y cómo encajan en la misión y los objetivos de la organización.
- Debe ser adecuada a la naturaleza y la escala de los activos de la organización y las operaciones y demás actividades llevadas a cabo por los mismos.
- Debe ser coherente con otras políticas de la organización, para facilitar su integración.
- Deben asumir el compromiso para la preservación de los activos y garantizar el ciclo de vida esperado de los activos.
- Debe expresar claramente los principios a aplicarse para la preservación de los activos.
- Debe proporcionar un marco para el establecimiento de los objetivos de la gestión de activos.
- Debe incluir un compromiso de mejora continua de la gestión de activos y el desempeño de la gestión de activos.
- Debe documentarse, ponerse en práctica, ser comunicada, actualizarse cuando aplique y estar publicada.
- Debería facilitar medidas de evaluación o de verificación o de compromiso de la gestión de los involucrados en la gestión de activos y relación con las actividades a realizar o por la cual se adquirió el activo.

En la siguiente figura 18, se puede apreciar la redacción final de la política, antes de su publicación y diseño artístico final.

Figura 18 Política SGA

Política Integrada VR & ASOCIADOS SAS

Comprometidos con la excelencia en la gestión de activos, así como con la promoción del desarrollo sostenible, la seguridad de nuestros colaboradores garantizar y la satisfacción de nuestros clientes, VR & ASOCIADOS SAS establece su Política Integrada de Gestión, la cual se basa en los siguientes principios:

- La mejora continua del desempeño de su Sistema Integrado de Gestión (SIG) para asegurar el cumplimiento de los requisitos de las normas NTC ISO 9001:2015, NTC ISO 14001:2015, NTC ISO 45001:2018 y NTC ISO 55001:2015.
- La identificación, evaluación y control de los riesgos y oportunidades que puedan afectar el cumplimiento de sus objetivos y metas.
- El compromiso de todos sus colaboradores en la implementación y funcionamiento de su SIG.
- Valor de los Activos: Reconocemos que nuestros activos son vitales para nuestro éxito y están en el centro de nuestra misión y objetivos organizacionales, asegurando su vida útil, funcionalidad y seguridad, desde su adquisición hasta su desmantelamiento.

Para lograrlo, definimos las siguientes claves de compromisos:

- Cumplir con los requisitos de las normas NTC ISO 9001:2015, NTC ISO 14001:2015, NTC ISO 45001:2018 y NTC ISO 55001:2015, así como con la legislación y regulaciones aplicables en materia de calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo, y gestión de activos.
- Establecer y mantener un Sistema Integrado de Gestión que promueva la mejora continua en todos los aspectos de nuestra operación.
- Proporcionar productos y servicios de calidad que cumplan con los requisitos y expectativas de nuestros clientes, buscando siempre su satisfacción y fomentando relaciones duraderas.
- Prevenir la contaminación y minimizar el impacto ambiental de nuestras actividades, promoviendo la eficiencia en el uso de recursos naturales y la reducción de residuos.
- Garantizar un entorno de trabajo seguro y saludable para nuestros colaboradores, identificando y controlando los riesgos laborales, y promoviendo la participación activa de todos en la prevención de accidentes y enfermedades laborales.
- Promover la formación y capacitación continua de nuestros colaboradores, para asegurar su competencia y desarrollo profesional.
- Gestionar de manera eficiente nuestros activos, asegurando su disponibilidad, confiabilidad y rendimiento óptimo, a través de la implementación de planes de mantenimiento preventivo y predictivo.
- Establecer objetivos y metas medibles en cada una de las áreas de calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo, y gestión de activos, y revisar periódicamente su cumplimiento.
- Fomentar la participación y consulta de nuestros colaboradores, así como promover la comunicación efectiva en todos los niveles de la organización.
- Evaluar regularmente el desempeño de nuestro Sistema Integrado de Gestión, mediante auditorías internas y revisiones de dirección, con el fin de identificar oportunidades de mejora y asegurar el cumplimiento de nuestros compromisos.

Esta Política Integrada es comunicada a todos los colaboradores de VR & ASOCIADOS SAS, y está disponible para las partes interesadas pertinentes. Además, se revisará periódicamente para asegurar su continua adecuación y efectividad.

Esta política es de cumplimiento obligatorio para todos los niveles de la organización y está respaldada por la alta dirección

_____, Fecha: __/__/____

Fuente Propia

La fase 4 de diseño del Plan Estratégico de Gestión de Activos (PEGA) y la estructuración de la Política de Gestión de Activos, como análisis, son pasos cruciales en el establecimiento de un sistema de gestión de activos efectivo. Estas etapas son fundamentales para garantizar que los activos de la organización se gestionen de manera eficiente y estratégica.

El PEGA, es el recurso más importante de una gestión de activos, es una gran representación gráfica de la importancia de los activos, de su valor y aporte a la organización (Sánchez, Gestión de Activos Físicos: Un Enfoque Práctico", 2022), es el medio para determinar o derivar actividades o filosofía o tipología de tareas de funciones o de mantenimiento como TPM y RCM, incluso su relación puede facilitar dichas certificaciones (Carrasco, 2016), también puede derivar las disposiciones finales queden lugar, como parte integral de la gestión de activos, proporciona una estructura táctica para guiar las decisiones relacionadas con los activos físicos. Este plan estratégico permite priorizar las inversiones en mantenimiento, identificar riesgos y oportunidades, y optimizar los recursos disponibles. Esto se traduce en una toma de decisiones más informada y en la mejora de la eficiencia y el rendimiento operativo. Además, ayuda a reducir costos al identificar y mitigar riesgos de manera proactiva.

El PEGA se desarrolló en base a lo que pide y exige la norma y las recomendaciones de la ISO55002, a pesar de que es muy poca o nula la información acerca de empresas que tengan un PEGA o el certificado de SGA, esta propuesta se basó en literatura de una empresa que lo implemento (Marin, 2019).

La Política de Gestión de Activos es esencial para traducir los objetivos corporativos y los planos de gestión de activos en acciones concretas. Esta política debe ser coherente con el plan estratégico de la organización.

La propuesta política para VR & Asociados SAS refleja un compromiso sólido con la excelencia en la gestión de activos. Se destaca la importancia de los activos como un activo vital para el éxito de la organización y se establecen compromisos clave para garantizar su preservación y gestión eficiente a lo largo de su ciclo de vida.

En resumen, el PEGA y la Política de Gestión de Activos son componentes esenciales para establecer un sistema de gestión de activos de alto rendimiento. Estos pasos estratégicos proporcionan una estructura para la toma de decisiones, la mejora de la eficiencia y la reducción de costos, al tiempo que refuerzan el compromiso de VR & Asociados SAS con la gestión eficaz de sus activos físicos, que como empresa prestadora de servicios, así mismo hará con los activos de sus clientes, que se resalta en este trabajo, es un requisito para licitaciones y es lo que se espera por parte del cliente que se haga en sus instalaciones y literalmente es lo que busca la NTC ISO 55001:2015.

6. CONCLUSIONES

El desarrollo del presente trabajo hizo posible establecer como está organizada la empresa, pudiendo conocer puntualmente la facilidad de una integración y el establecimiento de un sistema de gestión de activos, a través de la construcción de la matriz de correlación, la cual demuestra la facilidad de la integración de cada sistema, donde su única diferencia radica en la parte interesada: Cliente / Producto, medio ambiente, trabajadores y activos físicos. También se pudo establecer la diferencia en la gestión operacional de cada norma que es la parte donde se concentra la documentación, como matrices para el control operacional o de riesgo, logrando así generar el objetivo de matriz correlacional en donde se señaló su estructura y sus factores comunes según el anexo SL.

Se generó una lista de chequeo, siendo esta utilizada como herramienta para verificar el cumplimiento de la empresa, con respecto a la gestión de activo, que tiene según los requisitos vs lo que le falta para cumplirlos, y herramienta para facilitar la toma de decisiones con respecto a la inversión o inyección de recursos para cumplir y contar con un sistema de gestión de activo.

Durante la construcción de la matriz para el control operacional y de la gestión de riesgos, según lo expuesto por la norma ISO 31000 y metodología RISICAR, se pudo apreciar que los activos pueden impactar la operación de acuerdo a la actividad realizada en el activo y de acuerdo a su criticidad, que depende de lo anteriormente mencionado, se puede dar un tratamiento para mantener el activo o controlar el riesgo para la operación.

Finalmente, se estableció el Plan estratégico de gestión de activos (PEGA), el cual servirá de guía para que la empresa tenga un mejor proceso y desarrollo de sus funciones, logrando así obtener mayores y mejores resultados a futuros con relación los ingresos generados por los activos y para la conservación de los activos, dado que el PEGA es la ruta que deben seguir para que los activos cumplan su propósito por los cuales fueron adquiridos.

En el desarrollo del PEGA, se pudo apreciar, concretar e integrar muchos de los conceptos de gestión de mantenimiento para maquinarias o equipos, también la importancia de entender y de traducir lo que quiere la organización con respecto a sus ingresos y logros organizacionales a temas netamente de acciones para la conservación, preservación y mantenimiento de los activos físicos (Assetivity, s.f.).

7. RECOMENDACIONES

Se insta a desarrollar estudios como este, debido que permite determinar las debilidades y fortalezas que presentan las empresas, para establecer un sistema de gestión que revierta la situación y le aporte el crecimiento a la misma.

El desarrollo de matrices de criticad, son herramientas que permiten conocer la jerarquía o priorización que presentan los activos de una empresa y a partir de esa información elaborar una gestión de activos acorde a la realidad de esta.

La realización de una lista de chequeo que permita ordenar y sistematizar la información de la empresa, con la finalidad de que se haga un seguimiento y evaluación sobre los riesgos probables que se puedan presentar para corregirlos.

Desarrollo formal documentos como procedimiento de control operacional para los activos, política de GA y PEGA para la facilitación de la revisión de los requisitos de la gestión de activos y a su vez apuntar a la consecución del certificado o declararlo como inicio del proceso de certificación.

El presente trabajo, haría parte del primer paso o escalón del ciclo PHVA para la implementación del sistema de gestión de activos, por lo tanto, una vez implementada esta misma, la parte de diagnóstico y parte de la planificación la estarían cumpliendo para la declaración inicial del SGA, consecuentemente, se recomienda completar con los documentos para el sistema de gestión como lo son: Formatos de inspección, Procedimientos, indicadores y sistemas de medida de desempeño y mejora.

Los anexos para su mejor apreciación se dejan en su archivo original y de tamaño real por fuera de este trabajo escrito, para fines de presentación de este trabajo, se adjuntan los anexos como medio informativo.

Se recomienda seguir con el desarrollo de la matriz de control operacional, con todos los involucrados y líderes que interactúan con los activos, dado que, por fines ilustrativos para el desarrollo de este trabajo, solo se realizaron dos ejemplos de activos, solo si desean implementarlo en otra empresa.

El presente trabajo es único, y su contenido tiene un gran valor comercial y son las bases de desarrollo de potenciales trabajos o investigación de grado si se desea desagregar cada objetivo y si los objetivos son lucrativos en el área de gestión y mantenimiento, razón por la cual se limita y escribió el alcance del presente trabajo.

BIBLIOGRAFÍA.

- (2018). En C. Lloyd, *Gestión de Activos: Gestión de por Vida de Activos Físicos*. ICE Publishing ISBN: 978-0-7277-6440-7.
- (2021). En W. L. Jr, *Análisis y Gestión de Riesgos de Empresas de Exploración de Petróleo: Un Enfoque de Dinámica de Sistemas*. Wiley ISBN: 978-0-470-91819-1.
- ABET. (2020). Obtenido de <https://www.abet.org/>
- ACOFI. (2020). *Capítulo de Ingeniería Mecánica*. Obtenido de <https://www.acofi.edu.co/capitulos/aspectos-generales-del-capitulo-de-ingenieria-mecanica/>
- activos, I. d. (2014). Una estrategia de gestión de activos para equipo rotativo. *Revista de Investigaciones*, 7.
- Ang, A. (2020). *Gestión de Activos: Un Enfoque Sistemático para la Inversión Basada en Factores*. Oxford University Press / ISBN: 978-0190057812.
- Astudillo, R. J., & Iglesias, M. v. (2016). *dspace.uazuay.edu*. Obtenido de <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/5822/1/12142.pdf>
- Benkhelifa., F. (2020). A survey of the implementation of the ISO 55001 standard for asset management in the port industry. *Journal of Cleaner Production*, Volumen: 279, 12-35.
- Bureauveritas*. (2022). Obtenido de <https://www.bureauveritascertification.com/co/project/iso-55001-gestion-de-activos/>
- CDIO. (2020). Obtenido de <http://www.cdio.org/about>
- CELSIA, COLOMBIA*. (Octubre de 2015). Obtenido de PMMlearning: <https://www.pmmlearning.com/celsia-2/>
- Certifications, The ISO Survey of Management System Standard. (2021). *ISO Survey*. Obtenido de The ISO Survey of Management System Standard Certifications: <https://www.iso.org/committee/54998.html?t=KomURwikWDLiuB1P1c7SjLMLEAgXOA7emZHKGWyn8f3KQUTU3m287NxnPA3DIuxm&view=documents#section-isodocuments-top>
- Committee.iso.org*. (2019). Obtenido de <https://committee.iso.org/sites/tc251/social-links/resources/espanol.html>



- ENERAB.AES.* (Mayo de 2018). Obtenido de AES Company:
<http://enerab.aesmccac.com/2018/05/>
- Envira .* (2019). Obtenido de <https://envira.es/es/la-norma-iso14001-sirve>
- FacilityLatam.* (2022). Obtenido de <https://facilitylatam.com/wp-content/uploads/2019/05/PEGA-1.jpg>
- Fonseca, J. S. (Octubre de 2014). Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11867/TESIS%20METODO%20RISICAR%20JONATHAN%20JARAMILLO.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Gopalakrishnan, V. J. (2020). Asset Management – ISO 55001:2014 – Are we there yet. *International Journal of Productivity and Performance Management.*, 1404-1423, Volumen: 69, Número: 8.
- Icontec.* (2022). Obtenido de https://www.icontec.org/eval_conformidad/certificacion-iso-55001-sistemas-de-gestion-de-activos/#:~:text=Agiliza%20el%20retorno%20de%20la,y%20la%20reducci%C3%B3n%20de%20costos.
- Inesem.* (2020). Obtenido de <https://www.inesem.es/revistadigital/gestion-integrada/las-normas-iso-la-estructura-alto-nivel/#:~:text=La%20Estructura%20de%20Alto%20Nivel%2C%20consta%20de%20una%20estructura%20general,Enunciado%20id%C3%A9ntico%20para%20requisitos%20id%C3%A9nticos>
- Infraspeak.* (2020). Obtenido de <https://blog.infraspeak.com/es/subcontratacion-del-mantenimiento/#:~:text=La%20subcontrataci%C3%B3n%20en%20Mantenimiento%20est%C3%A1,Esto%20se%20llama%20benchmarking.>
- International Organization for Standardization. (2020). *ISO/IEC Directives, Part 2: Principles and rules for the structure and drafting of ISO and IEC documents.* 7th, ISO ORG.
- Iragorri, G. (25 y 26 de Noviembre de 2015). *aec.* Obtenido de ASOCIACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CALIDAD:
https://www.aec.es/c/document_library/get_file?p_l_id=4299037&folderId=4507445&name=DLFE-23212.pdf
- Isotools.* (2015). Obtenido de <https://www.isotools.org/2015/03/17/situacion-de-colombia-en-el-ranking-de-paises-con-certificado-iso/>

- Isotools*. (2019). Obtenido de ISO 31000: <https://www.isotools.org/normas/riesgos-y-seguridad/iso-31000>
- Isotools.org*. (2018). Obtenido de <https://www.isotools.org/2018/03/08/que-es-un-checklist-y-como-se-debe-utilizar/>
- Isowin*. (12 de 2022). Obtenido de <https://isowin.org/blog/partes-interesadas-ISO-9001/#:~:text=Entre%20las%20Partes%20Interesadas%20que,esfuerzo%20y%20dedicaci%C3%B3n%20a%20satisfacer.>
- isowin.org*. (21 de 12 de 2022). Recuperado el 21 de 12 de 2022, de <https://isowin.org/blog/partes-interesadas-ISO-9001/#:~:text=Entre%20las%20Partes%20Interesadas%20que,esfuerzo%20y%20dedicaci%C3%B3n%20a%20satisfacer.>
- Jardine, J. D. (2020). *xcelencia en Gestión de Activos: Optimización de las Decisiones del Ciclo de Vida del Equipo*. CRC Press / ISBN: 978-0367338996.
- Levitt, D. N. (2021). *Planificación, Coordinación y Programación del Mantenimiento*. McGraw-Hill Education ISBN: 978-0071784115.
- LLOYD'S REGISTER*. (2019). Obtenido de <https://www.lr.org/es-es/iso-45001/>
- Márquez, C. P., & Márquez, A. C. (Septiembre de 2012). *mantenimientomundial*. Obtenido de <http://www.mantenimientomundial.com/notas/Metodos-basicos-de-criticidad-activos.pdf>
- Morales, A. C. (2022). *Linkedin.com*. Obtenido de <https://www.linkedin.com/pulse/iso-9001-en-procesos-de-mantenimiento-axel-chavarria-morales/?originalSubdomain=es>
- Normas9000*. (2017). Obtenido de <https://www.normas9000.com/content/que-es-iso.aspx>
- NTC-ISO 14001. (23 de 9 de 2015). INCONTEC.
- NTC-ISO 55001*. (2014). INCONTEC.
- NTC-ISO 9001. (23 de Septiembre de 2015). INCONTEC.
- Pineda, C., & Pedraza, A. (2009). Programas exitosos de retención estudiantil universitaria: las vivencias de los estudiantes. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, núm. 28, 1-30.
- PMMlearning*. (Julio de 2015). Obtenido de PMM Institute For Learning – CIEx (Center for Innovation & Operational Excellence): <https://www.pmmlearning.com/aes-gener/>

- Portal Web BSI Group.* (2014). Obtenido de Portal: https://www.bsigroup.com/es-ES/Sobre-BSI/Area-de-medios/Notas-de_prensa/2014/january/Babcock-y-Scottish-Water-son-las-dos-primeras-empresas-certificadas-con-la-nueva-norma-ISO-55001/
- predictiva21.* (2022). Obtenido de <https://predictiva21.com/sistema-gestion-activos-55001-9001/>
- Pritchard, C. L. (2019). *Gestión de Riesgos: Conceptos y Orientación.* CRC Press ISBN: 978-1482205979.
- QCSolutions.* (21 de Julio de 2015). Obtenido de <https://qcsolutions.com.ar/la-importancia-del-anexo-sl/>
- Rivas, G. (11 de mayo de 2019). *GB Advisors.* Obtenido de <https://www.gb-advisors.com/es/gestion-de-activos-de-ti-consejos/>
- Rosas, V. (2020). Capacidades, habilidades y conocimientos de los ingenieros mecánicos. *Gestión de activos y mantenimiento -ACIEM-*, 57-60. Obtenido de https://www.capacitacion.aciem.org/Especiales_Comisiones/2020/Jul_07/Revista-ACIEM-138-pag-57-60.pdf
- Sitios Educacion .* (2016). Obtenido de https://sitios.ces.edu.co/Documentos/NTC-ISO31000_Gestion_del_riesgo.pdf
- Standardization), I. (. (2020). *ISO/IEC Directives, Part 1: Procedures for the Technical Work.* 8th, ISO ORG.
- theiam.org.* (2015). Obtenido de <https://theiam.org/media/2908/iam-gesti%C3%B3n-de-activos-una-anatom%C3%ADa-anatomy.pdf>
- Theiam.org.* (2015). Obtenido de <https://theiam.org/media/2908/iam-gesti%C3%B3n-de-activos-una-anatom%C3%ADa-anatomy.pdf>
- Tumbaco, S. L., Alcivar, B. J., & Melissa, S. (2016). Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo. Transición de las OHSAS 18001:2007 a la nueva ISO 45001. 641-642.
- Universidad Autónoma del Caribe. (3 de Octubre de 2019). *Acuerdo 877-02 Adopta la Política Institucional de Graduados.* Obtenido de [uac.edu.co: https://www.uac.edu.co/descargas_uac/reglamento/877-02Politica-Institucional-Graduados.pdf](https://www.uac.edu.co/descargas_uac/reglamento/877-02Politica-Institucional-Graduados.pdf)
- VARGAS, A. C. (2015). *Repository.eafit.edu.co.* Obtenido de https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/24820/AdrianaCarolina_GalindoVargas_2020.pdf?sequence=2&isAllowed=y



VARGAS, A. C. (2020). *repository.eafit.edu.co*. Obtenido de https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/24820/AdrianaCarolina_GalindoVargas_2020.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Zampolli, M. (2016). *Guía para la aplicación de la Norma NMX ISO 55001*. Coper Association.



ANEXOS

ANEXO A MATRIZ DE CORRELACIÓN

Matriz De Correlación						
Sistemas De Gestion, NORMAS NTC ISO 9001, NTC ISO 14001, NTC ISO 45001 Y NTC ISO 55001.						
CAPITULO	ALTA ESTRUCTURA	REQUISITOS:	ISO 9001	ISO 14001	ISO 45001	ISO 55001
4	CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN	COMPRESIÓN DE LA ORGANIZACIÓN Y DE SU CONTEXTO	✓	✓	✓	✓
		COMPRESIÓN DE LAS NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DE LAS PARTES INTERESADAS	✓	✓	✓	✓
		DETERMINACIÓN DEL ALCANCE DEL SISTEMA DE GESTIÓN	✓	✓	✓	
		CAMPO DE APLICACIÓN				✓
		SISTEMA DE GESTIÓN Y SUS PROCESOS	✓	✓	✓	✓
5	LIDERAZGO	LIDERAZGO Y COMPROMISO	✓	✓	✓	✓
		POLÍTICA	✓	✓	✓	✓
		ROLES, RESPONSABILIDADES Y AUTORIDADES EN LA ORGANIZACIÓN	✓	✓	✓	✓
		CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES			✓	
6	PLANIFICACIÓN	ACCIONES PARA ABORDAR RIESGOS Y OPORTUNIDADES	✓	✓	✓	✓
		OBJETIVOS Y PLANIFICACIÓN PARA LOGRARLOS	✓	✓	✓	✓
		PLANIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS	✓			
7	APOYO	RECURSOS	✓	✓	✓	✓
		COMPETENCIA	✓	✓	✓	✓
		TOMA DE CONCIENCIA	✓	✓	✓	✓
		COMUNICACIÓN	✓	✓	✓	✓
		INFORMACIÓN DOCUMENTADA	✓	✓	✓	✓
		REQUISITOS DE INFORMACIÓN				✓
8	OPERACIÓN.	PLANIFICACIÓN Y CONTROL OPERACIONAL	✓	✓	✓	✓
		PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS		✓	✓	
		GESTIÓN DEL CAMBIO				✓
		REQUISITOS PARA LOS PRODUCTOS Y SERVICIOS	✓			
		DISEÑO Y DESARROLLO DE LOS PRODUCTOS Y SERVICIOS	✓			
		CONTROL DE LOS PROCESOS, PRODUCTOS Y SERVICIOS SUMINISTRADOS EXTERNAMENTE / CONTRATACION EXTERNA	✓			✓
		PRODUCCIÓN Y PROVISIÓN DEL SERVICIO	✓			
		LIBERACIÓN DE LOS PRODUCTOS Y SERVICIOS	✓			
CONTROL DE LAS SALIDAS NO CONFORMES	✓					
9	EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO	SEGUIMIENTO, MEDICIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN	✓	✓	✓	✓
		AUDITORÍA INTERNA	✓	✓	✓	✓
		REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN	✓	✓	✓	✓
10	MEJORA	GENERALIDADES	✓	✓	✓	
		ACCIÓN PREVENTIVA				✓
		NO CONFORMIDAD Y ACCIÓN CORRECTIVA	✓	✓	✓	✓
		MEJORA CONTINUA	✓	✓	✓	✓

Fuente: Elaboracion Propia

ANEXO B CHECK LIST Y GUIA NTC ISO 55002

CHECK LIST, REQUISITOS OPERACIONALES DE LA NTC-ISO 55001

Numeral De La Norma	Capitulo	Requisito	Lineamientos del requisito	Guía Para Cumplir, Según La ISO 55002	RECOMENDACIONES PROPIAS
8.1	planificación y control operativo	La organización debe planificar, ejecutar y controlar los procesos necesarios para cumplir con los requisitos, y para poner en práctica las acciones determinadas para abordar los riesgos y oportunidades. El plan de gestión de activos determinado para cumplir con los objetivos de gestión de activo, y las acciones correctivas y preventivas para:	— el establecimiento de criterios para los procesos requeridos;	el diseño, dirección, implementación, gestión de cambios y control de las actividades de gestión de activos, incluidos aquellos servicios y actividades tercerizados. La organización necesita procesos de planificación y control operacionales para respaldar la entrega efectiva de las actividades requeridas por los planes de gestión de activos. Definir los requisitos para la planificación operativa, el control, los recursos, la medición y la auditoría de la gestión de activos y el sistema de gestión de activos.	Establecimiento de parametros o ventanas operacionales
			— la aplicación del control de los procesos de acuerdo con los criterios;		los controles operacionales (manuales, recomendaciones, huellas digitales de experiencias de la misma organización, etc)
			— mantener la información documentada en la medida necesaria para tener la confianza y la evidencia de que los procesos se han llevado a cabo como estaba previsto;		Matriz de control operacional y riesgo de activos
			— tratar y seguimiento de los riesgos para los activos y las acciones para controlarlos		Procedimientos de trabajo, de operación y de mantenimientos. Aplicación de metodologías como RCM o implementación de un programa de mantenimiento preventivo
			a) reaccionar a la no conformidad o incidente, y en su caso:		
			— tomar acción para controlar y corregir;		
			— Ocuparse de las consecuencias;		
			b) evaluar la necesidad de actuar para eliminar las causas de la no conformidad o incidente, con el fin de que no se produce o se repita en otros lugares, por:		
			— la revisión de la no conformidad o incidente;		
			— determinar las causas de la no conformidad o incidente;		
— determinar si existen no conformidades similares, o potencialmente podrían ocurrir;					
c) implementar cualquier acción necesaria;					
d) examinar la eficacia de las medidas correctivas adoptadas; y					
e) hacer cambios Al sistema de gestión de activos, si es necesario.					
La organización conservará información documentada como evidencia de:					
— la naturaleza de las no conformidades o incidente y cualquier acción tomada posteriormente;					
— los resultados de cualquier acción correctiva					
8.2	La gestión del cambio	riesgos asociado con cualquier cambio planificado, permanente o temporal que puede tener un impacto en el logro de los objetivos de gestión de activos, se evaluarán antes de implementar el cambio.	La organización debe asegurarse de que tales riesgos se gestionan de acuerdo lo controles establecidos para abordar riesgos y oportunidades y las acciones para los mismos	La organización necesita evaluar y gestionar los cambios internos o externos que afectan los activos, la gestión de activos o el sistema de gestión de activos mediante la evaluación de sus riesgos, sus consecuencias en los sistemas de la organización, incluidas las consecuencias no intencionales, y el desarrollo de mitigaciones apropiadas y su implementación exitosa	
			La organización debe controlar los cambios planificados y revisar las consecuencias no deseadas de cambios, la adopción de medidas para mitigar los efectos adversos, según sea necesario.		
8.3	Contrato a terceros	Cuando la organización subcontrata cualquier actividad que pueden tener un impacto en la consecución de sus objetivos de gestión de activos, se evaluarán los riesgos asociados. La organización debe asegurarse de que los procesos y las actividades subcontratadas son controlados. La organización debe determinar y documentar cómo serán controlados e integrados en el sistema de gestión de activos de la organización de estas actividades. La organización debe determinar:	a) los procesos y actividades que han de ser externalizado (Incluyendo el alcance y los límites de los procesos y actividades subcontratadas y sus interfaces con los procesos propios de la organización y actividades);	La subcontratación significa que las actividades de gestión de activos seleccionadas son realizadas por otras partes o proveedores de servicios y no por la propia organización. Esto requiere un acuerdo documentado sobre los procesos / actividades externalizados, las responsabilidades y las autoridades para gestionarlos, y cómo se debe compartir el conocimiento entre las partes.	Lista dentro del plan de mantenimiento y evaluar periódica
			b) las responsabilidades y autoridades dentro de la organización para la gestión de los procesos y actividades externalizadas;		
			c) los procesos y el alcance para el intercambio de conocimientos e información entre la organización y su proveedor (s) contratados;		
			Cuando la externalización de las actividades, la organización debe asegurarse de que:		
— los recursos subcontratados cumplen los requisitos de competencia, concientiza frente a los activos y su relación bajo contratación y deben mantener información documentada frente a las intervenciones de los activos					
— el desempeño de la actividad contratada se controla de acuerdo con actividades de monitoreo, medición, análisis y evaluación del proveedor, frente a los servicios suministrados					

FUENTE: PROPIA DEL AUTOR D

ANEXO C MATRIZ DE CRITICIDAD, SELECCIÓN DE PORTAFOLIO DE ACTIVOS

MATRIZ DE CRITICIDAD DE EQUIPO												
ITEM	EQUIPO	FRECUENCIA	CONCECUENCIA						RIESGO	CRITICIDAD	DESIGNACION PORTAFOLIO SI/No	Observaciones
			SEGURIDAD	MEDIO AMBIENTE	CALIDAD	COSTO MTT0	PRODUCCION	TR				
1	CAMIONETA DE ESTACA	6	35	30	0,5	25	9	3	705	CRITICO	SI	
2	ANDAMIO ELECTRICO	6	35	0	1	10	12	6	708	CRITICO	SI	
3	CHUPA ELECTRICA	6	35	0	1	25	9	6	690	CRITICO	SI	
4	TORNO	4	35	30	1	25	9	4	508	MEDIO	NO	
5	MAQUINAS MOLDEADORA DE LAMINA	4	0	30	1	10	9	4	308	ACEPTABLE	NO	
6	COMPRESOR	3	0	30	0,5	5	6	3	160,5	ACEPTABLE	NO	

INTERVALOS DE CRITICIDAD		
Nivel de prioridad	Valor	
CRITICO	978	665
MEDIO	664	351
ACEPTABLE	350 y menos	

Se establece mediante el valor maximo menos el valor del intervalo

RANGO =	V Max.	V Min.	Resultado
		978	40

Se establece mediante los valores maximos y minimos

ANCHO INTERVALO	Rango	938	313
		# niveles	

Se establece mediante la relacion del rango y el numero de escalas o niveles



ANEXO D PARTE 1, MATRIZ DE CONTROL OPERACIONAL EN LA GESTION DE ACTIVOS

Probabilidad (Ocurrencia)	Indica la frecuencia con la que se presenta un evento en un periodo determinado, puede incluir estadísticas o historiales.
Impacto	Hace referencia a pérdidas económicas, lesiones, interrupciones por horas.

Datos y Descripción	
ACTIVO	Activo Físico, de acuerdo al portafolio de activos o listado de equipos críticos
CRITICO (SI/NO)	De acuerdo a la criticidad, se debe colocar si es o no un activo critico para la organización
ACTIVIDAD EN EL ACTIVO	El activo puede tener ciertas actividades en el, como las de producción, operación y de mantenimiento.
TAREAS	Describe la acción realizada o a ejecutarse en el activo
RIESGO	De acuerdo a la actividad o tarea en el equipo, que riesgo genera dicha actividad y como podría afectar al activo (Se enlista los riesgos de acuerdo al mapa de proceso de la organización)
DESCRIPCION DEL RIESGO	El detalle de la afectación, en que consiste o como se genero
AGENTE GENERADOR	Quien o que genera el riesgo (personas, materiales, Entorno, o equipos, herramientas o instrumentos)
CAUSA	Parte del generador del riesgo, Que dio origen o produjo al riesgo, incluye desde planificación, hasta la verificación.
EFFECTO	Como efecto, que efecto tiene sobre la actividad en el activo. (pérdidas, consecuencias : Económicas, personas, materiales, e
PROBABILIDAD	De ocurrencia en base a su frecuencia o historial de ocurrencia previas de en los procesos de la empresa
NIVEL PROBABILIDAD	Calificación ; puede ser Muy Alta, Ata, Modera, Baja y Muy Baja.
IMPACTO	Gravedad o severidad sobre el activo si se da o se materializa el riesgo
NIVEL IMPACTO	Calificación ; puede ser Muy Alta, Ata, Modera, Baja y Muy Baja.
CALIFICACION	Producto de la Probabilidad x el Impacto
ZONA DE RIESGO DE EVALUACION	De acuerdo a la calificación, puede ser : Riesgo Marginal, aceptable, Importante, o muy grave
TRATAMIENTO DE RIESGO	Son las medidas a tomar con respecto al control, las cuales pueden ser: Asumir, Transferir, Evitar, y Reducir
ASUMIR	Riesgo no es significativo para la empresa se puede considerar en aceptarlo y con ellos las pérdidas que incurrir en él y no desarrolla medidas adicionales de prevención o protección.
TRANSFERIR	Maneja obligatoriamente un tercer sujeto, con la finalidad que mantendrá como responsabilidad aplicar medidas de control para minimizarlo y en otros casos asumir parte
EVITAR	Significa no asumir o eliminar la actividad que expone en riesgo al activo, cuando se decide iniciar o dar continuidad con la actividad en el activo, evitar trata de : sanciones, accidentes, perdida totales y múltiple afectaciones sobre uno o mas activos, lo mejor no optar o modificar todo desde el diseño.
REDUCIR PROBABILIDAD	Acciones que disminuyen que se materialice el riesgo, con la que se pueda convivir el riesgo en el activo.
REDUCIR IMPACTO	
RESPONSABLE DEL TRATAMIENTO	Líder del proceso o del generador del riesgo, para aplicar las medidas o tratamiento del riesgo
EVALUACION DE RIESGO RESIDUAL	Valoración después de la aplicación del tratamiento del riesgo
DOCUMENTACION DEL CONTROL	Documento escrito que detalla las actividades, participantes y demás interés para el control de los tratamientos de los riesgos sobre los activos
OBSERVACIONES	Cualquier información adicional para llevar a cabo un tratamiento del riesgo a un riesgo aceptable para la actividad sobre el activo

LEYENDA							
		GRAVEDAD (IMPACTO)					
		MUY BAJO 1	BAJO 2	MEDIO 3	ALTO 4	MUY ALTO 5	
PROBABILIDAD	MUY ALTA	5	5	10	15	20	25
	ALTA	4	4	8	12	16	20
	MEDIA	3	3	6	9	12	15
	BAJA	2	2	4	6	8	12
	MUY BAJA	1	1	2	3	4	5
	Riesgo muy grave. Requiere medidas preventivas urgentes. No se debe iniciar el proyecto sin la aplicación de medidas preventivas urgentes y sin acotar sólidamente el riesgo.						
	Riesgo importante. Medidas preventivas obligatorias. Se deben controlar fuertemente ellas variables de riesgo durante el proyecto.						
	Riesgo apreciable. Estudiar económicamente a es posible introducir medidas preventivas para reducir el nivel de riesgo. Si no fuera posible, mantener las variables controladas.						
	Riesgo marginal. Se vigilará aunque no requiere medidas preventivas de partida.						



ANEXO D PARTE 2, MATRIZ DE CONTROL OPERACIONAL EN LA GESTION DE ACTIVO

N DE ORDEN	ACTIVO	CRITICO (SI/NO)	ACTIVIDAD EN EL ACTIVO	TAREAS	RIESGO	DESCRIPCION DEL RIESGO	AGENTE GENERADOR
1	CAMIONETA DE ESTACA	si	OPERACIONES	Traslado de materiales y otros equipos (Chupas , Andamios)	CLIENTE	Retraso de instalacion de equipos para trabajos en fachadas de edificios	Conductor/ Coordinador de despachos
					OPERATIVO	Retrasos en salida, papeles de propiedad y herramientas para la puesta en marcha o reprogramacion de actividades	Coordinador de operaciones
			MANTENIMIENTO	Cambio de aceite de motor, filtro de aceite, PM 250 Hr	MEDIO AMBIENTAL	Derrames de aceite	Tecnico Mecánico
					RECURSOS HUMANOS	Experiencia y conocimiento del personal para realiar la labor	Auxiliar de reclutamiento
			MANTENIMIENTO	Cambio de correa del alternador	COMPRAS	Retraso de pedido o de compra de repuesto	Coordinador de compras
					LOGÍSTICA	No exite control de inventarios sobre repuestos	Jefe de almacen
2	COMPRESOR	no	MANTENIMIENTO	Cambio de unidad compresora	SERVICIOS	retraso en servicio de sandblasting y retrasos a otros procesos (pintura)	Coordinador de mantenimiento
					COMPRAS	Retraso de pedido o de compra de repuesto	Coordinador de compras



ANEXO D PARTE 3, MATRIZ DE CONTROL OPERACIONAL EN LA GESTION DE ACTIVO

*N DE ORDEN	ACTIVO	CAUSA	EFEECTO	PROBABILIDAD	NIVEL PROBABILIDAD	IMPACTO	NIVEL IMPACTO	CALIFICACION	ZONA DE RIESGO DE EVALUACION
1	CAMIONETA DE ESTACA	Inadecuada preparacion de los equipos para traslado hacia obra	Quejas y baja percepcion de calidad en el servicio / Perdida de cliente a futuro.	MEDIA	3	ALTA	4	12	RIESGO IMPORTANTE
		No se contaba con la informacion de cual equipo iba a salir de las instalaciones	Reprocesos y acumulacion de despachos programados	MUY BAJA	1	MEDIA	3	3	RIESGO ACEPTABLE
		No contar con herramientas y área adecuada para realizar cambio de aceite	Afectacion al suelo y afectacion Visual	BAJA	2	MEDIA	3	6	RIESGO ACEPTABLE
		Falta de informacion para el perfil del cargo	Reclutamiento de personal con poca experiencia, bajo rendimiento en actividades	MEDIA	3	ALTA	4	12	RIESGO IMPORTANTE
		Falta de autorizacion para la liberacion de la orden de compra	Reduccion de la disponibilidad del equipo y perdidas operacionales	MUY ALTA	5	ALTA	4	20	RIESGO MUY GRAVE
		No se cuenta con un área especifica para los repuestos de mtto	Retraso en la ejecucion de actividades de mantenimiento	ALTA	4	MEDIA	3	12	RIESGO IMPORTANTE
2	COMPRESOR	Falta de mtto preventivo y no se cuenta con repuesto de la unidad	Reprogramacion de ordenes de servicios y acumulacion sobre la linea de servicio	MEDIA	3	ALTA	4	12	RIESGO IMPORTANTE
		Pocos proveedores ofrecen el repuesto y no se puede completar proceso de compra sin autorizacion	Reduccion de la disponibilidad del equipo y perdidas de produccion	MUY ALTA	5	ALTA	4	20	RIESGO MUY GRAVE



ANEXO D PARTE 4, MATRIZ DE CONTROL OPERACIONAL EN LA GESTION DE ACTIVO

*N DE ORDEN	ACTIVO	TRATAMIENTO DE RIESGO					RESPONSABLE DEL TRATAMIENTO	
		ASUMIR	TRANSFERIR	EVITAR	REDUCIR PROBABILIDAD	REDUCIR IMPACTO		
1	CAMIONETA DE ESTACA					Se crea programa de despacho de equipo, se maneja una base de datos de inventarios de materiales y equipo, los cuales serán previamente entregados y verificados el turno anterior del despacho	Coordinador de despachos / Coordinador de Operaciones	
							Coordinador de despachos / Coordinador de Operaciones	
		Se establece por equipo, herramientasy kit anti-derrame y programa de capacitacion de aspecto e impactos medio ambientales						
			Establecer convenios para el reclutamiento de personal de acuerdo al sector por medio de una bolsa de empleo con trayectoria y experiencia					
				Establecer contratos macros y ordenes de emergencia con proveedores de confianza, de acuerdo a la evluacion de los proveedores, establecer una matriz de criticidad de repuesto y quede establecido bajo procedimiento autorizado por los altos directivos yq ue estos sean pedidos de manera automática y evitar formalidades				
						Creacion de formatos de entrada y salida de repuestos / Desinar un área exclusiva para mantenimiento		
2	COMPRESOR		se subcontrata servicio de mantenimiento directamente con el proveedor de la marca del compresor					

ANEXO D PARTE 5, MATRIZ DE CONTROL OPERACIONAL EN LA GESTION DE ACTIVO

*N DE ORDEN	ACTIVO	EVALUACION DE RIESGO RESIDUAL					DESCRIPCION DEL RIESGO	DOCUMENTACION DEL CONTROL	OBSERVACIONES
		PROBABILIDAD	NIVEL PROBABILIDAD	IMPACTO	NIVEL DE IMPACTO	VALOR RIESGO RESIDUAL			
1	CAMIONETA DE ESTACA	MEDIA	3	BAJA	2	6	RIESGO ACEPTABLE		
		MUY BAJA	1	MUY BAJA	1	1	RIESGO MARGINAL		
		MUY BAJA	1	BAJA	2	2	RIESGO MARGINAL		
		BAJA	2	BAJA	2	4	RIESGO ACEPTABLE		
		MEDIA	3	BAJA	2	6	RIESGO ACEPTABLE		
		MUY BAJA	1	MEDIA	3	3	RIESGO ACEPTABLE		
2	COMPRESOR	BAJA	2	BAJA	2	4	RIESGO ACEPTABLE		
		MUY BAJA	1	BAJA	2	2	RIESGO MARGINAL		



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DEL CARIBE
