

**GESTION DE CONOCIMIENTO PARA EL ASEGURAMIENTO DE PRÁCTICAS
DE GERENCIAMIENTO DE ACTIVOS DEL EQUIPO ROTATIVO EN LA
GERENCIA REFINERIA BARRANCABERMEJA DE ECOPETROL S.A**

YULLY CONSTANZA RINCÓN FRANCO

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍAS Y ADMINISTRACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA MECANICA
BUCARAMANGA
2013**

**GESTION DE CONOCIMIENTO PARA EL ASEGURAMIENTO DE PRÁCTICAS
DE GERENCIAMIENTO DE ACTIVOS DEL EQUIPO ROTATIVO EN LA
GERENCIA REFINERIA BARRANCABERMEJA DE ECOPETROL S.A**

**Luis Fernando Espinosa Vargas
Ingeniero Mecánico
Coordinador (e) de Equipo Rotativo, Refinería de Barrancabermeja**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍAS Y ADMINISTRACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA MECANICA
BUCARAMANGA**

**Yully Constanza Rincón Franco
Ingeniera Mecánica**

4 Septiembre 2013

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bucaramanga, 4 Septiembre 2013

DEDICATORIA

A Dios que me nutre de su energía divina cada día, a mi mami y mi papi pues lo único que quiero es retribuirles todo lo que me han dado y hacerlos sentir orgullosos de mi, a Alvarito y Pipe los primeros amores de mi vida, a Lelita por sus enseñanzas y cariño, a Mario Capacho Gómez y Pablo Acevedo mis grandes y verdaderos amigos.

Yully C. Rincón Franco

TABLA DE CONTENIDO

	Pag.
1. RESUMEN _____	6
2. GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE _____	7
3. OBJETIVOS _____	8
2.1 Objetivo General.	8
2.2 Objetivos Específicos	8
4. MARCO TEORICO _____	10
4.1 La Empresa	10
4.2 Gestión De Activos	12
4.3 Análisis Integral De Desempeño	14
4.4 Eliminación De Defectos	14
4.5 Glosario	15
5. METODOLOGIA _____	20
5.1 Análisis Integral de Desempeño	20
5.1.5 Muestreo de Aceite _____	21
5.2 Eliminación De Defectos	23
6. ACTIVIDADES ESPECÍFICAS _____	25
6.1 Análisis Integral De Desempeño De Equipo Rotativo.	25
6.2 Eliminación De Defectos	33
7. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS _____	36
8. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES _____	37
8.1 Generalidades	37
8.2 Oportunidades de Mejora	38
9. CONCLUSIONES _____	40
10. BIBLIOGRAFIA _____	42

1. RESUMEN

TITULO: GESTION DEL CONOCIMIENTO PARA EL ASEGURAMIENTO DE PRACTICAS DE GERENCIAMIENTO DE ACTIVOS DEL EQUIPO ROTATIVO EN LA GERENCIA DE REFINERIA DE BARRANCABERMEJA DE ECOPETROLS.A

AUTOR: YULLY CONSTANZA RINCON FRANCO

FACULTAD: INGENIERIA MECANICA

DIRECTOR:MIGUEL ANGEL REYES OROZCO

Dentro de la normativa propuesta internacionalmente para la gestión de los activos físicos existentes en una empresa, se recomienda que tras crear e implementar una estrategia, esta deba contar con un acompañamiento y evaluación donde se registre su cumplimiento y que los resultados que arroja aporten y mantengan el foco hacia la meta trazada, de esta manera se generan dos caminos, continuar desarrollando el plan inicialmente establecido o realizar modificaciones en pro de mantener un camino claro y provechoso hacia los objetivos principales.

En la Coordinación de equipo rotativo de la Refinería de Barrancabermeja, se cuenta con una estrategia clara para llevar a cabo la gestión de los activos que le corresponde, pero no se cuenta con un control regular que encamine las diferentes prácticas en el cumplimiento del objetivo principal, de allí nace la necesidad de realizar un seguimiento a los diferentes entregables y actividades diarias de los ingenieros para generar recomendaciones y modificaciones que aporten a mejoramiento de la estrategia inicialmente planteada.

Por medio de la consulta a personal de operaciones, mantenimiento e ingeniería, bases de datos de activos manejadas en Ecopetrol S.A. y visita a plantas; se realiza el levantamiento de la información de igual manera, se solicita la colaboración de los ingenieros que integran el equipo para retroalimentar y generar mejoras en el plan de trabajo.

Después de darse la revisión a los diferentes indicadores; se sugiere la estandarización en el contenido de los documentos, donde se evidencia que alguna de las buenas practicas no se estaban llevando a cabo con la frecuencia planteada inicialmente, se simplificaron algunos informes entre otras.

KEY WORDS: PASS 55, Gerenciamiento de activos, equipo rotativo, practicas gestión de activos, gestión del conocimiento.

2. GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: GESTION DEL CONOCIMIENTO PARA EL ASEGURAMIENTO DE PRACTICAS DE GERENCIAMIENTO DE ACTIVOS DEL EQUIPO ROTATIVO EN LA GERENCIA REFINERIA DE BARRANCABERMEJA DE ECOPETROLS.A
AUTHOR: YULLY CONSTANZA RINCON FRANCO
FACULTY: MECHANICAL ENGINEERING
DIRECTOR: MIGUEL ANGEL REYES OROZCO

There is an international standard to asset management in a company or industry, first of all you need to establish a strategy and to implement it, after that you have to check it and according with the results and conclusions you make from the information you got you will have to plan some changes to improve the way you and your team are working to reach the objective previously established.

In the Rotative Equipment Coordination from the Barrancabermeja Refinery, they have a strategy to manage the assets they have on charge, but they didn't have a regular checking process to correct the practices, that's why they need to do a tracing of the daily activities that the engineers do, with the aim to check and correct the strategy.

Through consultation to operations, maintenance and engineering people, also to visit plants and data bases used in Ecopetrol S.A, the information was acquired, studied and finally graphics was made to give conclusions and recommendation about the content in the documents and how frequently they were made, also how it helps to improve the practices that the coordination is using to manage their assets, all this job was made thanks to the opinion and engineer's help.

After check the indicators a process of optimization was suggested like the improvement of some standard documents, to make easily the engineers work, also some practices was not been used or not given on time and this situation was corrected.

KEY WORDS: PASS 55, asset management, rotative equipment, asset management practices, knowledge management,

3. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General.

Diseñar una herramienta que permita identificar y proponer soluciones a los obstáculos de aprendizaje, en la implementación de las prácticas de gestión de activos lideradas por la coordinación de equipo rotativo de la refinería de Barrancabermeja, a través de la consulta a personal de operaciones, mantenimiento e ingeniería, bases de datos de activos manejadas en Ecopetrol S.A. y visita a plantas.

2.2 Objetivos Específicos

- Hacer explícita la estrategia del equipo rotativo de la refinería de Barrancabermeja, identificando los procesos y los programas que allí se emplean a través de una herramienta que permita verificar el cumplimiento de manera visual.
- Evaluar el porcentaje de la población de equipo rotativo que está incluido en la estrategia, por medio de la revisión de los sistemas de administración de mantenimiento, bases de datos de monitoreo y servidores de información, para comprobar el avance de la implementación de las prácticas de gestión de activos.
- Controlar el cumplimiento en el proceso de eliminación de defectos a través de la valoración de la ejecución de las acciones producto de los análisis de falla, por medio de la consulta de la herramienta share point¹ e iris² de Ecopetrol, buscando mejorar la confiabilidad, el tiempo medio entre fallas y disponibilidad mecánica de los equipos.

¹ Herramienta virtual colaborativa

² Intranet de Ecopetrol S.A

- Medir que número de equipos rotativos cuentan con una ronda y establecer el nivel de calidad en ella, por medio de la consulta en iris de las tareas y el nivel de cumplimiento en las rondas para cada uno de los equipos que pertenecen a las áreas operativas de la refinería, para estandarizar las rondas por familia de activos, y hacer un seguimiento a las no conformidades que se presenten.

4. MARCO TEORICO

4.1 La Empresa

Ecopetrol S.A. es la empresa más grande del país y la principal compañía petrolera en Colombia. Por su tamaño, Ecopetrol S.A. pertenece al grupo de las 35 petroleras más grandes del mundo y es una de las cuatro principales de Latinoamérica.

Son dueños absolutos o tienen la participación mayoritaria de la infraestructura de transporte y refinación del país, poseen el mayor conocimiento geológico de las diferentes cuencas, cuenta con una respetada política de buena vecindad entre las comunidades donde se realizan actividades de exploración y producción de hidrocarburos, son reconocidos por la gestión ambiental y, tanto en el upstream como en el downstream, han establecido negocios con las más importantes petroleras del mundo.

Cuentan con campos de extracción de hidrocarburos en el centro, el sur, el oriente y el norte de Colombia, dos refinerías, puertos para exportación e importación de combustibles y crudos en ambas costas y una red de transporte de 8.124 kilómetros de oleoductos y poliductos a lo largo de toda la geografía nacional, que intercomunican los sistemas de producción con los grandes centros de consumo y los terminales marítimos.

Tienen a disposición de sus socios el Instituto Colombiano del Petróleo (ICP), considerado el más completo centro de investigación y laboratorio científico de su género en el país, donde reposa el acervo geológico de un siglo de historia petrolera de Colombia.

Desde 1997 han marcado récords al obtener las más altas utilidades de una compañía colombiana en toda la historia. En 2003 se convirtieron en una sociedad pública por acciones y emprendieron una transformación que les garantiza mayor autonomía financiera y competitividad dentro de la nueva organización del sector de hidrocarburos de Colombia, con la posibilidad de establecer alianzas comerciales fuera del país.

En 2007, Ecopetrol consolidó grandes transformaciones. Por un lado renovó su marca y asumió a una iguana verde como su nuevo logotipo. Por el otro, desarrolló el proceso de capitalización más grande de Colombia con el que vinculó a cerca de 450 mil colombianos de todos los niveles y regiones del país como accionistas.

Para garantizar la transparencia de sus operaciones y fluidez e integridad en la información, han adoptado un código de Buen Gobierno. Gracias a sus fortalezas y competencias, Ecopetrol S.A. es líder en Colombia y el socio preferido para explorar y producir hidrocarburos.

Ecopetrol S.A. es una Sociedad de Economía Mixta, de carácter comercial, organizada bajo la forma de sociedad anónima, del orden nacional, vinculada al Ministerio de Minas y Energía, de conformidad con lo establecido en la Ley 1118 de 2006, regida por los Estatutos Sociales que se encuentran contenidos de manera integral en la Escritura Pública No. 5314 del 14 de diciembre de 2007, otorgada en la Notaría Segunda del Círculo Notarial de Bogotá D.C.

4.1.1 Refinería De Barrancabermeja

Ubicada en la ciudad de Barrancabermeja (Santander) esta refinería con capacidad aproximada de 250 mil barriles diarios, junto con la refinería de Cartagena son las encargadas de abastecer a Colombia de combustibles.

En ella se llevan procesos de transformación de hidrocarburos, de igual manera que generación de energía eléctrica, vapor, tratamiento de agua y aire.

Por medio de procesos físicos y químicos se generan productos como gasolina corriente y extra, jet fuel, diesel, asfaltos, ceras, aromáticos, polietileno, azufre. Todo ello en 11 departamentos conformados por refinación de crudos, refinación de fondos, 3 cracking, petroquímica (polietileno y aromáticos), parafinas, materias primas, servicios industriales de refinería, servicios industriales balance y gestión y control ambiental.

4.1.2 Gerencia Técnica

Después de la gerencia general, la refinería se divide en gerencia de producción y gerencia técnica, esta última conformada por coordinaciones como paradas de planta, equipo eléctrico, equipo electrónico e instrumentación, equipo rotativo, control de energía y potencia, laboratorios se encarga de dar soporte técnico a todos los departamentos en la refinería.

4.1.3 Coordinación De Equipo Rotativo

Nació en el 2004, es un equipo de trabajo conformado por 18 ingenieros que tienen como función garantizar la efectividad del soporte técnico para el equipo rotativo (bombas, turbinas, agitadores, extrusores, compresores, ventiladores, extractores entre otros) por medio de una operación confiable y costo efectiva. Todos los ingenieros que pertenecen a ella son ingenieros mecánicos, certificados en nivel 2 y 3 en vibraciones, con años de experiencia en la industria del petróleo.

4.2 Gestión De Activos

Es el juego de disciplinas, métodos, procedimientos y herramientas para optimizar el impacto total de costo, desempeño y exposición al riesgo en la vida del negocio asociado con la confiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad, eficiencia, longevidad y regulaciones de cumplimiento en seguridad y ambiente de los activos físicos de la compañía.

Teniendo en cuenta que todos los activos físicos en una empresa cuentan con un ciclo de vida (ver figura 1) a lo largo de este periodo continuamente se debe valorar el riesgo, costo y beneficio que se obtiene de cada equipo, para hacer sostenible el negocio, Además es importante aclarar que un equipo debe cumplir la función para la que se requiere de manera correcta, bajo las condiciones requeridas y durante el tiempo que se estime.

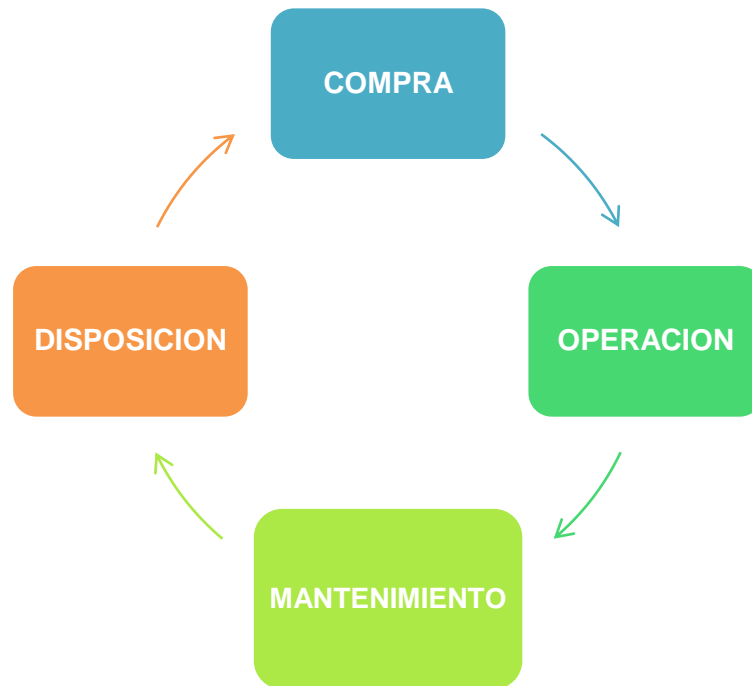


Fig 1. Ciclo de vida de los activos físicos

En Ecopetrol S.A según la guía de gerenciamiento de activos, se cuenta con las siguientes prácticas para el gerenciamiento de sus activos:

- Decisiones basadas en riesgo para el negocio (RAM³)
- Modelo de gerencia de activos
- Gestión de confiabilidad y riesgo (RCM⁴, RBI⁵, IPF⁶)
- Eliminación de defectos, malos actores e incidentes (RCA)
- Procesos de planeación, programación de mantenimiento
- Proceso de paradas de planta
- Maduración de proyectos (gestión e iniciativas de inversión)
- Estimación, planeación y monitoreo del costo de ciclo de vida
- Cuidado básico de equipos (BEC)

³ Matriz de valoración del riesgo

⁴ Mantenimiento centrado en confiabilidad

⁵ Inspección basada en riesgo

⁶ Funciones de protección instrumentadas

Gestión de los desempeños (objetivos e indicadores)
Procesos de presupuesto y seguimiento a los costos
Preservación de equipos
Control de cambios de planta
Mejores prácticas en cuanto a lubricación, monitoreo de condición y ejecución de actividades de operaciones y mantenimiento general.

4.3 Análisis Integral De Desempeño

Es el conglomerado de prácticas que se llevan a cabo en todos los departamentos que constituyen la refinería de Barrancabermeja, donde se hace un seguimiento a las actividades que realizan en conjunto ingeniero-operador a cada uno de los equipos a su cargo para preservarlos, llevar un control de su operación. De allí se pueden arrojar acciones preventivas y predictivas que dependen de la condición del equipo y la variable medida.

Dentro de estas prácticas se encuentran:

Ronda estructurada del operador
Tareas BEC
Monitoreo por vibraciones
Pruebas funcionales
Muestreo de aceite
Cambios temporales

4.4 Eliminación De Defectos

Es una práctica con la que se busca minimizar el monto de incidentes que se presenten en una planta, y garantizar que el número de situaciones no deseadas en la producción sea el más bajo posible.

Como descripción general, esta metodología consiste en llevar a cabo una investigación de cada falla, que previamente debe ser evaluada según RAM, según las consecuencias a nivel ambiental, a personas, a imagen de la empresa, clientes y económicos al igual que la frecuencia con la que se presente

dependerá el nivel de investigación y el grupo que la lleve a cabo; de allí se obtendrá un número de acciones a cargo de una persona con formación suficiente para desarrollarla, con las cuales se busca evitar la reincidencia de la falla.

Cuando un equipo no cumple con las expectativas mínimas de disponibilidad y confiabilidad, Además este tiene alto impacto en la cadena de producción o un alto nivel de riesgo, este activo es sometido a un análisis de causa raíz (RCA) donde un equipo multidisciplinar realiza una rigurosa investigación para tomar acciones correctivas frente a la situación.

4.5 Glosario

TAREA BEC: Son tareas sencillas de mantenimiento ejecutada según frecuencia o condición del activo para verificar el estado, preservar, detectar fallas tempranas y corregirlas oportunamente, para conservar o mejorar el estado del equipo.

RONDA ESTRUCTURADA: Ruta en la cual se toman datos, con cierta secuencia y frecuencia para monitorear una variable operativa, de este modo verificar el estado del equipo y llevar una tendencia (trazabilidad) de su desempeño.

MONITOREO POR VIBRACIONES: Toma de datos de vibración con ayuda del CSI a cada equipo de la planta, por medio de rutas pre-establecidas, que posteriormente serán cargados a AMS Machinery y analizadas por el ingeniero a cargo.



Fig2. Colector de datos de vibración

AMS MACHINERY: Base de datos del sistema de monitoreo de vibraciones de equipo rotativo

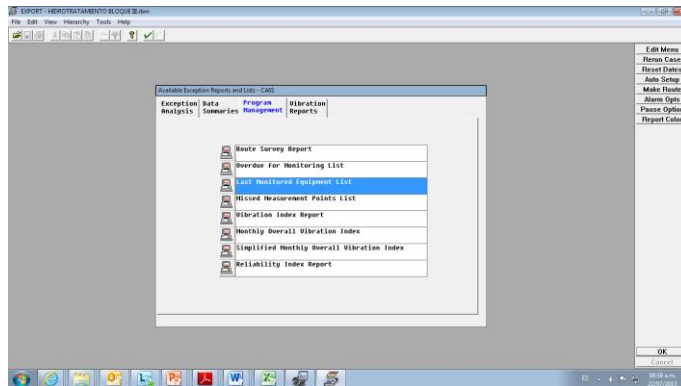


Fig 3. Pantallazo AMS Machinery

IRIS: Intranet de Ecopetrol S.A. Donde se puede encontrar información sobre la estructura e historia de la empresa, servicios en línea como soporte a el trabajo que se lleva a cabo, información general para el trabajador (salud, ética, etc..) e información complementaria para la labor como la universidad Ecopetrol, lecciones aprendidas.



Fig 4. Pantallazo IRIS

RIS: Sistema de Información de la Refinería, por sus siglas en inglés. Allí se encuentran indicadores y reportes sobre confiabilidad, rondas, HSE, operaciones entre otros, indispensables para coordinar las actividades que se llevan a cabo en la refinería.

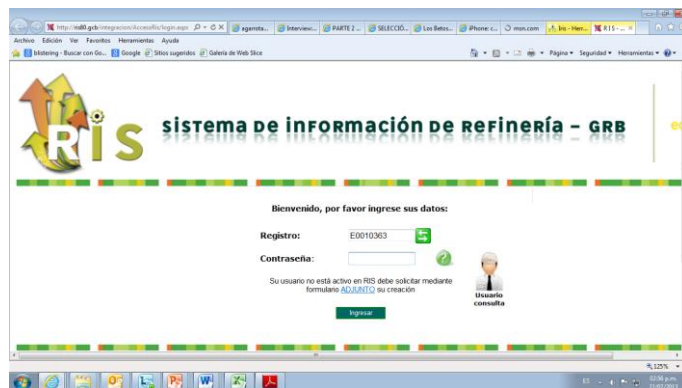


Fig 5. Pantallazo RIS

ELLIPSE: Sistema Computarizado para la Gestión de Mantenimiento (CMMS), en esta herramienta se manejan las ordenes de trabajo, costos, comprar, materiales entre otras acciones vitales en la vida de cada equipo en la organización.

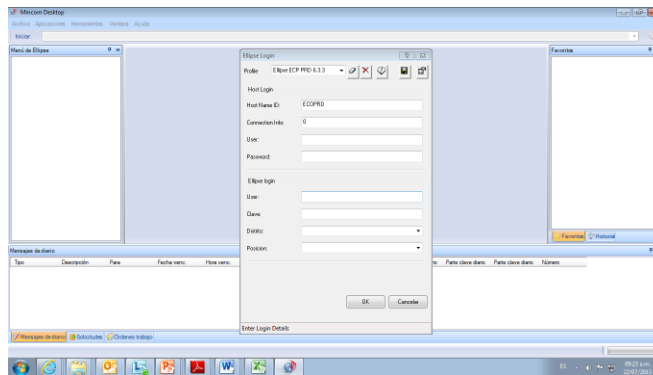


Fig 6. Pantallazo elipse

POCKET: Instrumento colector de datos de la ronda del operador que se conecta a la intranet de Ecopetrol S.A para gestión, análisis y toma de decisión a partir de la información registrada.

PRUEBA FUNCIONAL: Tarea periódica efectuada sobre un equipo en el cual se ensaya y verifica su funcionalidad con el objeto de asegurar la disponibilidad de mismo cuando sea requerido

CAMBIOS TEMPORALES: Es cualquier cambio de planta que se ha planeado con la intención de regresar a las condiciones de diseño original después de un tiempo determinado. Un cambio de planta temporal se someterá a la misma evaluación que un cambio permanente.

PASS 55: Es una normativa británica cuyo fin es estandarizar la optimización del mantenimiento especialmente en el equipo crítico (todo activo cuya operación tiene gran incidencia en la compañía es decir cuya falla causaría grandes consecuencias en diferentes sectores) en ella se sugiere el análisis de las fallas, los riesgos a los que están expuestos y los gastos que generan los equipos.

En este documento se puede encontrar un compendio de medidas y directrices bajo las cuales se puede elevar los niveles de confiabilidad en la empresa, tiene como base la jerarquización de los equipos de acuerdo a su función e impacto en la compañía y la creación de planes y estrategias para gerenciarlos durante su ciclo de vida.

RCA: Root Cause Analyze. Es una metodología con la cual se busca encontrar la causa raíz de una falla, para corregirlo y así tener una mayor garantizar que no se presente nuevamente.

SHAREPOINT: Herramienta virtual colaborativa, portal con documentos e información compartida en la intranet de Ecopetrol S.A

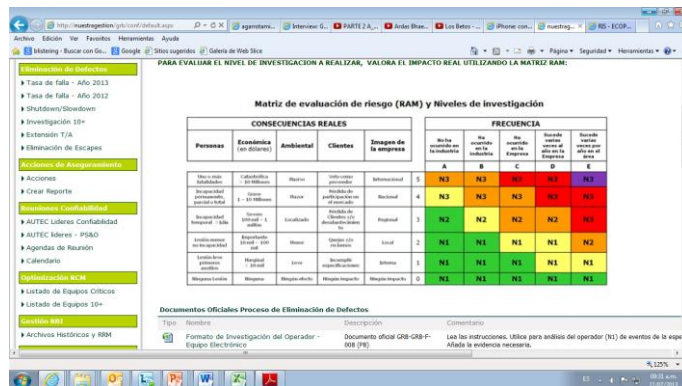


Fig 7. Pantallazo Sharepoint.

ULTIMUS: Repositorio para documentos de calidad de la Refinería Barrancabermeja.

5. METODOLOGIA

El proyecto se divide en 2 grandes ramas, el análisis integral de desempeño y la eliminación de defectos, todo el trabajo realizado se basa en los documentos internos manejados por Ecopetrol S.A como guías, directrices entre otros para llevar a cabo el cumplimiento de sus estrategia de gestión de activos, teniendo en cuenta la implementación de la política previamente establecida por la empresa; esto manejando las recomendaciones dadas en la Pass 55.

5.1 Análisis Integral de Desempeño

Para el análisis integral de desempeño se sugiere realizar seguimiento a las siguientes actividades:

5.1.1 Monitoreo Por Vibraciones

Para esta actividad se requiere aprender a interactuar con la base de datos AMS Machinery, en ella se busca la última fecha de monitoreo por vibración (pues también existe por termografía) para cada uno de los equipos rotativo. Después esa información debe ser tabulada y organizada en una plantilla previamente creada por un ingeniero cada mes (reporte de tasa de falla) que son todos los equipos registrados en Ellipse.

Durante la elaboración de este informe, se logra dejar evidencia que aunque la directriz establece que todos los equipos deben ser monitoreados como mínimo 1 vez cada 4 meses, es complicado cumplirla especialmente en los ventiladores que requiere el uso de andamios y su montaje implica dinero y tiempo, además existen equipos que duran más de 4 meses en mantenimiento en el taller, luego es imposible monitorearlos por vibraciones. Entonces con ayuda de cada ingeniero encargado de departamento, se deben registrar los equipos que tengan esta clase de inconvenientes, para realizar una toma de datos con el CSI.

Posteriormente por medio de tablas dinámicas en Excel se generan graficas que muestren el porcentaje de cumplimiento en el monitoreo mes a mes y el número de equipos que se encuentran cargados en AMS MACHinery

5.1.2 Análisis Estadístico de Desempeño

Para esta actividad se debe consultar en la carpeta compartida de la coordinación “W” la existencia de los informes mes a mes, pero se pudo detectar que en ella no se contaba con un espacio para guardar dichos informes, la información puede ser obtenida por medio de consultas a los jefes de cada departamento, a quien va dirigido cada informe estadístico de desempeño, se debe tener en cuenta que los jefes de departamento tiene muy poca disponibilidad pues su agenda es muy apretada. Para superar dichos obstáculos se debió hacer la consulta a cada ingeniero de la coordinación directamente.

Posteriormente no solo se le hace seguimiento a el cumplimiento del informe sino al contenido del informe, para lo cual se requiere conocimientos básicos en vibraciones y en lenguaje técnico de equipo rotativo, y así garantizar que la información registrada sea útil para el jefe de cada planta y el equipo de trabajo; esta información se establece según directrices pertenecientes a Ecopetrol S.A y requerimientos mínimos sugeridos por el Coordinador.

5.1.3 Informe de Turbomaquinaria

Para esta actividad se sigue una metodología igual a la del Análisis Estadístico de Desempeño.

5.1.4 Análisis Integral de Desempeño

Para esta actividad se requiere hacer la consulta de la información en Sharepoint, en el link de la gerencia técnica, debido a su excelente cumplimiento y a que es un informe colectivo y multidisciplinar, el trabajo se enfoca en realizar seguimiento a la información plasmada en el documento, actividad de la cual se generaron enriquecedores hallazgos.

5.1.5 Muestreo de Aceite

Para esta actividad inicialmente se debe establecer el contacto con los ingenieros de soporte de las empresas proveedoras de lubricantes, seguidamente se les solicita el plan de muestreo de aceite para cada departamento, en algunos casos

es posible que no exista y se debe realizar, en él se sugieren equipos de turbomaquinaria críticos que deban ser monitoreados periódicamente, para después socializarlo con los ingenieros y recordarles la gran herramienta preventiva que puede ser un análisis del aceite interpretado correctamente, para esto se llevó a cabo una charla informativa dirigida por un ingeniero de soporte de una de las empresas que proveen lubricantes a la refinería.

Posteriormente se hace el seguimiento mes a mes del cumplimiento del plan establecido para turbomaquinaria al igual que el registro de cualquier otro equipo rotativo que según su condición requiera un análisis de su aceite.

5.1.6 Pruebas Funcionales

Para esta actividad, se debe consultar la directriz número 23 de Ecopetrol S.A. donde se establece el periodo mínimo en el cual se llevan a cabo las pruebas funcionales (4 meses), seguidamente se consulta con los ingenieros sobre el cumplimiento de dicha directriz.

Durante este proceso todo el trabajo se centró en estimular la creación por parte de los ingenieros de un plan y su cumplimiento.

5.1.7 Cambios Temporales

Debido a que no se contaba con información muy clara para el seguimiento de estos cambios temporales, se generó la consulta por medio de ULTIMUS y la guía de gestión y control de cambios temporales, para establecer un concepto y el conducto regular de esta práctica, con la consulta a los ingenieros de soporte de cada departamento y con servicios compartidos (línea de soporte interno en Ecopetrol S.A) se puede obtener información sobre los cambios temporales que están activos en cada departamento.

5.1.8 Auditorias BEC

Existe en la coordinación de equipo rotativo un ingeniero que es el encargado de mantener esta práctica, es con él con quien se lleva a cabo el trabajo de creación de un plan para el control del cumplimiento de las auditorias, generación de una

plantilla para diligenciar cuando se ejecute la auditoría y control del cumplimiento de las auditorías cada dos meses. Esto basado según los requerimientos de la coordinación y las directrices y documentos internos de que rigen la estrategia de gestión de activos de Ecopetrol S.A.

5.1.9 Ronda Estructurada

Para esta actividad se debe trabajar con la información registrada en Elipse y en RIS, de allí se obtienen los activos existentes en la refinería de Barrancabermeja al igual que las tareas que se cargan a la pocket para cada ronda que se lleva a cabo.

Por medio de visitas a la planta, para acompañar a los operadores a realizar las rondas se encuentran oportunidades de mejora, en esta oportunidad se dió en la diferenciación del concepto de BEC y ronda estructurada por parte tanto de los operadores como de los ingenieros de cada departamento, para ello se consulta las guías internas de Ecopetrol al igual que los profesionales que allí laboran; obteniendo y divulgando una definición más clara para cada concepto.

De la consulta a las bases de datos se generan diferentes reportes periódicos donde se puede demostrar un bajo cumplimiento en los objetivos para los cuales se establece dichas prácticas, luego se puede proponer y llevar a cabo un taller para complementar y reorganizar las tareas con las que se cuenta en la refinería para la ronda estructurada y la práctica de cuidado básico de equipo.

5.2 Eliminación De Defectos

5.2.1 Investigaciones

Para esta actividad por medio de la consulta en Sharepoint a las investigaciones y a las acciones propuestas como resultado de la investigación, se generan los cuadros y tablas de control al cumplimiento de las fechas límite para la ejecución de las acciones y para montar la investigación. Estas fechas se obtienen de la consulta a los documentos referentes al tema que existen en ULTIMUS.

5.2.2 Análisis De Causa Raíz

Dentro de la coordinación de equipo rotativo, un ingeniero es el encargado de liderar esta práctica, con él se consultan los planes de cumplimiento para los talleres de análisis de causa raíz, para tener un mejor entendimiento se puede participar en la elaboración de dichas actividades.

Durante el trabajo el objetivo principal es la generación de un plan por departamentos para realizar los talleres además la estimulación y control del cumplimiento de dichos planes.

6. ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

Como ya se ha dejado evidencia en el desarrollo de este documento, dentro del gerenciamiento de activos de la refinería de ECOPETROL S.A ubicada en Barrancabermeja se cuenta con varias prácticas, el foco de este trabajo se centró en el análisis integral que se lleva a cabo con el equipo rotativo y la metodología de eliminación de defectos; con ayuda del personal de operaciones, mantenimiento e ingeniería, además de bases de datos de activos manejadas en Ecopetrol S.A. y múltiples visita a los diferentes departamentos, se logra recopilar la información necesaria para hacerle el adecuado seguimiento a las actividades.

6.1 Análisis Integral De Desempeño De Equipo Rotativo.

6.1.1 Monitoreo Por Vibraciones

En el cuadro 1 se describe, el objetivo del entregable, la frecuencia con la cual este debe ser generado y detalles importantes sobre la actividad que ejecuta el ingeniero de soporte en planta.

INFORMACIÓN DEL ENTREGABLE POR PARTE DEL INGENIERO	
ACTIVIDAD	Tomar vibraciones con el CSI a todos los equipos que se encuentren operando y que no cuenten con otro sistema de recolección de datos.
FRECUENCIA	Mensual.
OBJETIVO	Tener un análisis y monitoreo del comportamiento de las vibraciones en los equipos, para predecir y corregir a tiempo comportamientos sub-estándar presentados en el activo.

Cuadro 1. Cuadro de resumen de la actividad del ingeniero de soporte.

Por medio de la consulta a la base de datos AMS Machinery, y con base en el reporte de tasa de falla, se genera un documento donde se evidencia mes a mes, el número de equipos que requieren monitoreo y la última fecha en que se llevó a cabo dicho monitoreo, el trabajo debe ser hecho minuciosamente, para poder detectar algunos equipos que no cuenten con un registro en la base de datos, esto

evidencia que no se realiza un monitoreo sobre ellos del mismo modo que se logra mostrar que equipos que ya están fuera de servicio y aún siguen cargados en las rutas o se encuentran con errores en el tag⁷; esta situación se pone en conocimiento del ingeniero encargado para hacer las correcciones necesarias dejando como resultado una base de datos limpia.

Para la ejecución de este trabajo es necesario que la persona cuente con conocimientos básicos en que es y las diferentes clases de equipo rotativo, manejo de la base de datos de vibraciones y Excel.

Para esta actividad una limitante, puede ser la disponibilidad por parte de cada ingeniero de soporte del departamento para dar la información solicitada sobre los equipos que requieren o no monitoreo según sus condiciones de montaje, mantenimiento y criticidad.

6.1.2 Informe Análisis Estadístico De Desempeño

En el cuadro 2 se describe, el objetivo del entregable, la frecuencia con la cual este debe ser generado y detalles importantes sobre la actividad que ejecuta el ingeniero de soporte en planta.

INFORMACIÓN DEL ENTREGABLE POR PARTE DEL INGENIERO	
ACTIVIDAD	Reportar a la planta el cumplimiento de los indicadores del desempeño de los equipos que conforman el departamento en general, como rondas y BEC, generar un resumen del soporte que le brinda el ingeniero a los encargados de la administración de los activos.
FRECUENCIA	Mensual
OBJETIVO	Reportar los hallazgos significativos en la operación de los equipos, para generar recomendaciones y priorizar las actividades a realizar, evitando así tener eventos inesperados.

Cuadro 2. Cuadro de resumen de la actividad del ingeniero de soporte.

La coordinación cuenta con un formato estandarizado para que cada ingeniero responsable de un departamento, genere el informe. El cumplimiento de esta práctica es del 85%. Las amenazas para su cumplimiento son: que en la carpeta

⁷ Nombre que recibe el equipo ante Ecopetrol S.A ej. SC1301, es un compresor que pertenece a el departamento de aromáticos, en el cual se comprime hidrogeno necesario en el proceso.

compartida en red de la coordinación no se contaba con un espacio para guardar dichos documentos, esta carpeta fue creada, el formato socializado ya que algunos de los ingenieros no tenían conocimiento de este y se realizó un estímulo a el cumplimiento de esta buena práctica durante las reuniones sistemáticas de la coordinación.

Para esta actividad se necesita dominio del lenguaje técnico, además de tener en conocimiento de la importancia del mantenimiento preventivo y de la importancia en el análisis de la información que el operador puede levantar en campo.

6.1.3 Informe De Turbomaquinaria

En el cuadro 3 se describe, el objetivo del entregable, la frecuencia con la cual este debe ser generado y detalles importantes sobre la actividad que ejecuta el ingeniero de soporte en planta.

INFORMACIÓN DEL ENTREGABLE POR PARTE DEL INGENIERO	
ACTIVIDAD	Reporte técnico detallado que se realiza únicamente para la turbomaquinaria de cada planta.
FRECUENCIA	Mensual
OBJETIVO	Garantizar la confiabilidad del equipo crítico de turbomaquinaria.

Cuadro 3. Cuadro de resumen de la actividad del ingeniero de soporte.

Este informe está siendo entregado por parte del departamento de refinación de fondos y cracking II únicamente, como amenazas para la ejecución de esta práctica se detectó que no existía un lugar asignado en la carpeta compartida en red de la coordinación de equipo rotativo para publicar los informes, para esta situación ese espacio fue creado y se compartió con los ingenieros la importancia de dicho documento, para generar motivación en el cumplimiento periódico de este.

Este trabajo debe ser llevado a cabo por un estudiante de ingeniería mecánica pues se requiere tener una idea en la diferenciación de turbo maquinaria como lo son compresores y turbinas de propósito específico, es una buena oportunidad para aprender sobre el funcionamiento de esta clase de equipos.

6.1.4 Informe Análisis Integral De Desempeño

En el cuadro 4 se describe, el objetivo del entregable, la frecuencia con la cual este debe ser generado y detalles importantes sobre la actividad que ejecuta el ingeniero de soporte en planta.

INFORMACIÓN DEL ENTREGABLE POR PARTE DEL INGENIERO	
ACTIVIDAD	Reporte del cumplimiento de indicadores y amenazas que se presenta en el proceso por especialidad, este informe es multidisciplinario es decir, busca integrar la especialidad de procesos, equipo rotativo, estático, eléctrico, electrónico etc.
FRECUENCIA	Mensual
OBJETIVO	Llevar un seguimiento a los procesos que se generan en la planta, detectando los cambios y las consecuencias que estos pueden traer, de igual manera busca generar soluciones integrales a los problemas que se presentan por especialidades.

Cuadro 4. Cuadro de resumen de la actividad del ingeniero de soporte.

En la carpeta compartida en red de la coordinación no existía un espacio para guardar la información recolectada en este informe, espacio que fue creado, tampoco se cuenta con registro alguno de la creación de este documento por parte de los ingenieros, esto porque toda la documentación por parte de equipo rotativo le es entregada a los ingenieros de proceso y ellos son los encargados de generar el documento, de todas maneras este documento no está siendo socializado en la coordinación de equipo rotativo, de igual manera que si se analiza el informe no se está trabajando con la concepción inicial, es decir no está siendo un trabajo en equipo que genere soluciones multidisciplinarias, por el contrario se está convirtiendo en un reporte por coordinaciones de las situaciones relevantes presentadas en la planta.

Como se hace mención al comienzo la idea es que sea un informe generado por un equipo de trabajo multidisciplinario luego la especialidad y los presaberes del ingeniero mecánico juegan un papel básico para generar recomendaciones útiles y con impacto positivo en el proceso.

6.1.5 Muestreo De Aceite

En el cuadro 5 se describe, el objetivo del entregable, la frecuencia con la cual este debe ser generado y detalles importantes sobre la actividad que ejecuta el ingeniero de soporte en planta.

INFORMACIÓN DEL ENTREGABLE POR PARTE DEL INGENIERO	
ACTIVIDAD	Tomar muestras de aceite a los equipos para ser analizados por las empresas prestadoras del servicio.
FRECUENCIA	Según el plan
OBJETIVO	Por medio de un análisis de laboratorio especializado que se le realiza a las muestras de aceite que se toman de los equipos, se puede prevenir y corregir situaciones que se están presentando en el equipo a tiempo.

Cuadro 5. Cuadro de resumen de la actividad del ingeniero de soporte.

La estudiante trabajó de la mano con los ingenieros de soporte de las empresas a las cuales Ecopetrol S.A compra los insumos de lubricación para los equipos, primero que todo en la elaboración y divulgación de un plan de muestreo de aceites para los equipos críticos, de igual manera elaboró un cuadro donde se evidencia el cumplimiento a dicho plan; ya que es una estrategia que deja grandes beneficios si se cumple periódicamente de acuerdo al cronograma; debido a que se pueden detectar a tiempo situaciones que afecten la integridad del equipo, como presencia de material en el aceite o daño de las propiedades fundamentales del aceite, lamentablemente en la coordinación de equipo rotativo no se cumple a cabalidad y no tiene la fuerza que debería tener por parte de los ingenieros para el análisis de los resultados de laboratorio y de allí poder tomar decisiones para la preservación de la integridad del equipo..

Todo ingeniero mecánico debe tener claro la elevada importancia del lubricante cuando existen dos superficies en contacto mientras hay un movimiento pues se necesita minimizar la fricción, para así evitar desgaste, de igual manera que limpiar y controlar el incremento de la temperatura; para ello se requiere manejo del lenguaje técnico, diferenciación de los equipos y conocimiento en su modo de operación. Otra oportunidad de mejora es que los ingenieros de soporte de las empresas proveedoras de lubricantes, no están de con disponibilidad total en la refinería, la visitan periódicamente lo que dificulta el intercambio de información y la relación estrecha que debe existir entre los ingenieros de Equipo rotativo y los de lubricación.

6.1.6 Pruebas Funcionales

En el cuadro 6 se describe, el objetivo del entregable, la frecuencia con la cual este debe ser generado y detalles importantes sobre la actividad que ejecuta el ingeniero de soporte en planta.

INFORMACIÓN DEL ENTREGABLE POR PARTE DEL INGENIERO	
ACTIVIDAD	Hacer pruebas de funcionamiento a equipos que se encuentren en stand by (como respaldo a un equipo principal)
FRECUENCIA	Cada 4-6 meses
OBJETIVO	Garantizar el estado óptimo de funcionamiento del activo, en caso que el equipo principal no pueda continuar su operación.

Cuadro 6. Cuadro de resumen de la actividad del ingeniero de soporte.

Cada ingeniero debe elaborar un cronograma para cumplir este requerimiento periódicamente y así garantizar la disponibilidad de los equipos en reposo, en la coordinación se evidencia que el cronograma no se encuentra realizado. Repetidas veces durante las reuniones sistemáticas se habló sobre la importancia de contar y cumplir con un plan de pruebas funcionales. La estudiante gestionó y estimuló la creación de un plan de pruebas funcionales en algunos de los departamentos.

6.1.7 Cambios Temporales

Cada ingeniero tiene registrado a su nombre un número de cambios temporales que se están efectuando en su respectivo departamento, estos cuentan con una fecha de cierre a la cual se le realizó seguimiento, para este ítem el obstáculo fue el ingreso a ÚLTIMUS y P8 que son los lugares donde se encuentra la información y no se contaba con el acceso, de todas maneras por medio de solicitudes a servicios compartidos, la estudiante logró obtener la información y generar un cuadro donde se evidenciaba los cambios temporales a nombre de cada ingeniero y así poder ejercer un control en su socialización, cumplimiento y cierre.

Para esta labor se necesitan generar alternativas y posibles soluciones cuando se requiera un cambio en el proceso para minimizar el impacto que este genere y garantizar el perfecto funcionamiento y la continuidad en el trabajo de la planta.

6.1.8 Auditorias BEC

En el cuadro 7 se describe, el objetivo del entregable, la frecuencia con la cual este debe ser generado y detalles importantes sobre la actividad que ejecuta el ingeniero de soporte en planta.

INFORMACIÓN DEL ENTREGABLE POR PARTE DEL INGENIERO	
ACTIVIDAD	Por medio de un formato hacer un seguimiento a los aspectos relevantes en la práctica de cuidado básico de equipos. Para que exista imparcialidad el ingeniero encargado de la planta no es quien realiza la auditoria, sino un ingeniero encargado de una planta diferente.
FRECUENCIA	2 meses
OBJETIVO	Evaluar el cumplimiento de las actividades, las herramientas disponibles en pro de llevar a cabo las tareas, efectividad y calidad de la ejecución y el cumplimiento por parte del operador; para generar acciones correctivas.

Cuadro 7. Cuadro de resumen de la actividad del ingeniero de soporte.

Inicialmente se planteó que las auditorias se debían ejecutar mensualmente, pero en pro de aplicar los conceptos estipulados en la PAS 55, la idea es que el periodo de evaluación con el paso del tiempo se aumente, e inicialmente se venía haciendo cada dos meses, se decidió respetar el periodo inicialmente estipulado y así no saturar de más trabajo a los ingenieros. Se revivió el formato que debe llenar el ingeniero junto al operador de la planta para auditar y se generó un cuadro donde se evidenciara el cumplimiento de esta práctica, de igual manera se estimuló a los ingenieros para el cumplimiento de ella, con la frecuencia inicialmente establecida.

6.1.9 Ronda Estructurada

En el cuadro 8 se describe, el objetivo del entregable, la frecuencia con la cual este debe ser generado y detalles importantes sobre la actividad que ejecuta el ingeniero de soporte en planta.

INFORMACIÓN DEL ENTREGABLE POR PARTE DEL INGENIERO	
ACTIVIDAD	Rutas de monitoreo para recopilar datos como presión, temperatura, vibración, nivel, etc.
FRECUENCIA	Según lo especifique la tarea en RIS
OBJETIVO	Generar una tendencia en el comportamiento del equipo, y así poder predecir una falla y comprar repuestos, generar ordenes de trabajo e incluso tomar medidas correctivas a tiempo.

Cuadro 8. Cuadro de resumen de la actividad del ingeniero de soporte.

El trabajo con rondas inició queriendo evidenciar que porcentaje de equipo rotativo en cada planta contaba con una ronda cargada en RIS, tarea que fue muy dispendiosa pues toco ir al detalle, equipo por equipo en la refinería y tarea por tarea. De allí se notó que había rondas cargadas mas no ejecutadas luego el trabajo se llevó a cabo de nuevo esta vez queriendo evidenciar el número de equipo rotativo que contaba con una ronda cargada y ejecutada; tras analizar los resultados se encontraron varias conclusiones:

- Las tareas de las rondas no se encontraban estandarizadas en la refinería según el tipo de equipo, lo que hacía que existieran miles de tareas de las cuales en la mayoría de los casos el objetivo era el mismo, solo que se escribían o nombraban de manera diferente, esto dejando como obstáculo un estudio eficiente y eficaz de la situación.
- En la mayoría de los departamentos se encontraban 1 o más pockets dañadas lo que limitaba el trabajo entre los operadores o simplemente le restaba importancia a la actividad
- Existía una mezcla entre tareas de ronda estructurada y cuidado básico de equipo, no se hacía una división en los conceptos ni en las tareas por parte del operador, ni en RIS que es donde se encuentran las rutas cargadas

- Las guías y ventanas de operación de los equipos no se encontraban correctamente definidas, lo que generaba datos que no se ingresaban correctamente a la pocket, o se mantenían congelados.

Tras obtener estas conclusiones, se sugirió realizar el estudio a la efectividad de la ronda y la tarea BEC, es decir se planteó la pregunta ¿Qué tanto contribuye la tarea a eliminar los modos de falla que se presentan en los equipos? Generándose un nuevo análisis de cada tarea según el modo de falla presentado en el equipos.

Tras el planteamiento y el análisis de las diferentes situaciones se tomaron las siguientes medidas correctivas:

La estudiante organiza un taller multidisciplinar, donde asisten operadores, líderes de confiabilidad, fabricantes e ingenieros de soporte para actualizar y estandarizar las tareas de las rondas y BEC según el modo de falla por familia de equipos, de igual manera se socializa una definición donde se buscaba dejar claro las diferencias entre ronda estructurada y cuidado básico del equipo.

Dejando como resultado grupos de tareas a modo de menú según la familia de equipos que están enfocadas en eliminar directamente los modos de falla predominantes. Al mismo tiempo que se dejan estandarizadas las tareas para toda la refinería sin que existiera distinción por departamentos.

Para este trabajo se requiere conocimiento en los equipos rotativos, su manera de funcionar y sus modos de falla habituales, se requiere manejo del lenguaje técnico ya que se buscaba proponer tareas o metodologías para que el operador desde sus acciones cotidianas pueda mitigar o detener a tiempo un comportamiento sub estándar y así prevenir una falla futura.

6.2 Eliminación De Defectos

6.2.1 Investigaciones

En el cuadro 9 se describe, el objetivo del entregable, la frecuencia con la cual este debe ser generado y detalles importantes sobre la actividad que ejecuta el ingeniero de soporte en planta.

INFORMACIÓN DEL ENTREGABLE POR PARTE DEL INGENIERO	
ACTIVIDAD	Creación de documentos donde se informe los modos de falla de un equipo
FRECUENCIA	Según lo especifique RAM y el estado operativo o en falla del equipo
OBJETIVO	Dejar un registro sobre los modos de falla y las posibles causas de falla básicas e inmediatas por las cuales se produjo el incidente.

Cuadro 9. Cuadro de resumen de la actividad del ingeniero de soporte.

Cuando ocurre una falla, esta debe ser valorada según la matriz RAM, de acuerdo a este resultado si es “none” se hace una investigación sencilla por parte del operador y si es “low” o “medium” además de la investigación del operador, se debe adjuntar una realizada por el equipo núcleo y si es “high” o “very high” será un equipo nombrado por el gerente quien elabore la investigación según severidad de la falla.

Dichas investigaciones deben ser documentadas en SHAREPOINT y deben arrojar acciones que busquen solucionar la falla presentada; para evidenciar la documentación y el cumplimiento a las acciones que arrojaba cada investigación, se generó un cuadro ilustrativo. De igual manera se encontraron las siguientes observaciones:

- En la mayoría de las investigaciones, se cuenta solo el nivel que dio con la RAM, omitiendo que si está en estado EF(entro en falla) u OF(opera en falla) también afectara el nivel de investigación ya que sin importar si el nivel de calificación en la RAM es bajo, pero el equipo tiene un estado EF es decir un cambio de estado, se debe llevar a cabo una investigación por parte del equipo núcleo.
- En general la documentación y el cumplimiento de las acciones es adecuado y a tiempo.

6.2.2 Análisis De Causa Raíz

En el cuadro 10 se describe, el objetivo del entregable, la frecuencia con la cual este debe ser generado y detalles importantes sobre la actividad que ejecuta el ingeniero de soporte en planta.

INFORMACIÓN DEL ENTREGABLE POR PARTE DEL INGENIERO	
ACTIVIDAD	Por medio de la formulación de preguntas en un equipo multidisciplinar, se establece la causa raíz que dio origen a el defecto que más tarde generaría la falla
FRECUENCIA	Según plan
OBJETIVO	Eliminar de raíz las razones por las cuales se genera una condición subestándar, que más tarde dará origen a una falla.

Cuadro 10. Cuadro de resumen de la actividad del ingeniero de soporte.

El ingeniero a cargo de esta práctica, cuenta con un plan anual, en el cual se hará una taller de RCA aun mal actor identificado en cada departamento, para este ítem, se evidencio que a mitad de año el cumplimiento de estos talleres era nulo, tras hablar con la persona encargada, se dio inicio a la programación de dichos talleres y se generó una herramienta para evidenciar el cumplimiento de las actividades.

Al ser un trabajo en equipo multidisciplinario, se requiere un ingeniero mecánico con basto conocimiento en el modo de operación del equipo y sus las amenazas a las que está expuesto durante sus periodos de trabajo.

7. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

La refinería cuenta con 11 plantas, durante la práctica la estudiante tuvo la oportunidad de visitar todas haciendo recorridos en ellas, para lograr entender los procesos físico y químicos que allí se llevan a cabo, de igual manera pudo conocer un sin número de equipos rotativos, su funcionamiento y componentes básicos.

La practicante participó en talleres de capacitación en seguridad industrial, gobernadores de turbinas, en lubricación impartido por una de las empresas que suministra lubricantes y da soporte en esa área, vibraciones impartido por Prognost, sellos mecánicos, tecnología para restauración de volutas y elementos dañados o desgastados de equipo rotativo, entre otras.

La estudiante pudo colaborar con la recopilación de información de planos de bombas y sellos, que posterior mente fue organizada para que los ingenieros llevaran a cabo más fácilmente los cálculos del nivel de criticidad de cada equipo en planta.

Participó en el proceso de compra de unos repuestos que estaban mal catalogados, luego tuve la oportunidad de entender los procesos de compra dentro de la refinería.

Colaboró con un documento donde se desglosó cada sistema de la refinería en componente conductor, conducido e intermedio; todo esto para la generación del presupuesto del año 2014.

8. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Generalidades

- La coordinación de equipo rotativo de la refinería de Barrancabermeja, cuenta con un completo plan para gerencias sus activos, tienen oportunidad con el cumplimiento de estos debido a que su día a día dando soporte en cada planta le consume demasiado tiempo, lo que dificulta que los ingenieros cumpla con todos los entregables que son requeridos.
- En muchos de los casos la falta de control y de revisión sobre los documentos genera que los ingenieros le resten importancia a las actividades y esa es la causa raíz para el incumplimiento de estos, como por ejemplo las muestras de aceite, que es una herramienta muy importante para diagnosticar el funcionamiento del equipo, pero esta práctica no tiene la fuerza que debería.
- Al iniciar el trabajo, no existía un acercamiento entre los ingenieros de soporte de las empresas que proveen los lubricantes con los ingenieros de la coordinación, lo que generaba que ni siquiera el plan de muestreo de los equipos críticos fuera conocido entre las partes, esta situación de socialización se vivió también con los informes que deben ser entregados, pues los ingenieros no contaban con un lugar para compartirlos al interior de la coordinación y esta valiosa información se estaba perdiendo mes a mes.
- Es importante que se desarrolle una estrategia para continuar con la evaluación al cumplimiento de estas prácticas, ya que de ella nacen importantes correcciones y mejoras que se llevan a cabo al proceso de gestión de activos, siendo no solo la coordinación beneficiada pues se fortalece su trabajo en equipo, sino también los departamentos y por ende la refinería en conjunto.

- Las prácticas y estrategias implementadas por la coordinación de equipo rotativo de la refinería de Barrancabermeja, aportan de manera positiva a asegurar la condición de trabajo de los equipos, estar preparado en cuanto a repuestos, ordenes de trabajo y personal en caso que un defecto se venga desarrollando en un activo, de igual manera si se presenta la falla por medio de las practicas se busca evitar la reincidencia; pero se recomienda mayor continuidad en el proceso de acciones correctivas y/o mejorativas.

- La herramienta presenta la información para toda la coordinación y también discriminada por departamento, y se evidencia las oportunidades en el proceso de cumplimiento.

- El cuadro de seguimiento, al igual que el paso a paso para la búsqueda de la información y el diligenciamiento del cuadro, se encuentra en la carpeta “W” de la coordinación de equipo rotativo.

8.2 Oportunidades de Mejora

- Durante la ejecución de esta práctica, surgieron oportunidades de mejora para la continuidad de ella, que debieron ser superadas y en muchos casos retrasaban el trabajo como lo eran:
 - La disponibilidad: algunas veces el trabajo se retrasaba debido a los horarios y las múltiples ocupaciones de los ingenieros de soporte de la coordinación, siendo ellos piezas claves para la consulta de información necesaria durante el proyecto.

 - Confiabilidad de la información: en las bases de datos cualquier ingeniero tiene acceso a ellas y muchas veces la información es alterada por lo cual la información que se obtiene de ellas debe ser confirmada o validada con información de otra fuente.

- Escasa documentación: la coordinación no cuenta con las guías, directrices y/o documentos informativos propios de Ecopetrol S.A. estos deben ser buscados y con base en ellos se puede tomar decisiones o conocer el objetivo, frecuencia y requerimientos de cada entregable.

- Paradas de planta: actividades planeadas o sin planear que sacan del proceso los departamentos impidiendo las visitas o las disponibilidad de su personal.

- Organización de la información: es necesario consultar al personal, documento y las bases de datos para generar formatos confiables, de igual manera que proponer formatos prácticos, concisos y directos, que otorguen la información requerida sin aumentar la carga laboral de los ingenieros

- Dificultad para el manejo de datos: Algunas actividades se ejecutaron al detalle, es decir viendo la situación particular de los aproximadamente 2500 equipos rotativos con los que cuenta la refinería, además las bases de datos no cuentan con la opción de exportar la información por plantas o en paquetes, sino esta se debe hacer equipo por equipo; generando un excesivo consumo del tiempo solo en la recolección de la información.

- Accesibilidad a la información: el estudiante en práctica, no cuenta con acceso a todas las bases de datos, luego la consulta a ellas se debe hacer en muchos casos por medio de servicios compartidos o bajo el usuario de algún ingeniero.

9. CONCLUSIONES

- Se identificaron las prácticas implementadas en la coordinación, con base en ellas se generó el cuadro final y se elaboraron procedimientos para recopilar y tratar la información disponible respecto a cada una de las prácticas y así facilitar la continuidad en la alimentación del cuadro.
- Se elaboró una herramienta en Excel a manera de cuadros de seguimiento al cumplimiento para el monitoreo de vibraciones el informe de turbo maquinaria, análisis integral de desempeño, análisis estadístico de desempeño, muestreo de aceite, cambios temporales, pruebas funcionales, auditorias BEC, eliminación de defectos y los análisis de causa raíz; donde se evidencia el porcentaje de ejecución a la fecha de entrega de trabajo. Este fue realizado para la coordinación en general, de igual manera que para cada departamento específicamente.
- Se estudió al detalle la asignación y ejecución de las tareas en las rondas de monitoreo y cuidado básico de equipos para cada activo perteneciente a la coordinación de equipo rotativo, de allí se obtuvieron cifras⁸ no esperadas en cuanto al cumplimiento y al impacto de las tareas en los modos de falla, para mitigar esta situación se llevó a cabo un taller donde se reestructuraron todas las tareas por familia de equipo, teniendo como punto de partida los modos de falla predominantes en cada uno.

⁸ Cifras que por solicitud de la empresa no son mencionadas.

- Se generó un documento a manera de reporte mensual donde se evidenciaba por medio de tortas y tablas el porcentaje de equipo rotativo por departamentos que estaba sometido a una estrategia de monitoreo por vibraciones, esta tarea se efectuó también solo para equipo de bombeo ya que son el pareto de la coordinación.

- Es importante dentro de la coordinación la asignación de tareas entre los ingenieros que la conforman, para continuar con la actualización y mejoramiento del cuadro según se requiera, debido a que era el estudiante en práctica el único encargado en efectuar esta tarea.

10. BIBLIOGRAFIA

Intranet ECOPETROL S.A
<http://iris/contenido/contenido.aspx?catID=280&conID=39385>

INSTITUTE OF ASSET MANAGEMENT. Assets Management. PAS 55 1: 2008 specifications for the optimized management of physical assets. Second Edition. The British Standards Institution (BSI) copyright. September 2008.

INSTITUTE OF ASSET MANAGEMENT. Assets Management. PAS 55 2: 2008 Guidelines for the application of Pass 55 1. Second Edition. The British Standards Institution (BSI) copyright. September 2008.

ECOPETROL S.A GERENCIA GENERAL REFINERIA DE BARRANCABERMEJA. Guía de Proceso de Eliminación de Defectos. GRB-GRB-G001. Versión 1. Barrancabermeja. Agosto 2012

ECOPETROL S.A MANTENIMIENTO DE ACTIVOS GRUPO CENTRAL DE MANTENIMIENTO. Guía para la Gerencia de Activos. ECP-GCM-G-001. Versión 1. Barrancabermeja. Junio 2010

ECOPETROL S.A RESPONSABILIDAD INTEGRAL, DIRECCION HSE Y GESTION SOCIAL. Directriz Rondas Estructuradas Y Cuidado Básico De Equipos En ECOPEOTROL S.A. ECP-DHS-J-003. Versión 1. Barrancabermeja. Junio 2010

ECOPETROL S.A RESPONSABILIDAD INTEGRAL, DIRECCION HSE Y GESTION SOCIAL. Gestión Y Control De Cambios De Planta en ECOPEOTROL S.A. ECP-DHS-P-032. Versión 3. Barrancabermeja. Febrero 2012

ECOPETROL S.A. DOWNSTREAM – REFINACION Y PETROQUIMICA COORDINACION DE CONFIABILIDAD DE EQUIPO ROTATIVO. Preservación y Pruebas Funcionales Para Equipo Rotativo En Stand By. GRB-CER-I-001. Versión 1. Barrancabermeja. Febrero 2010