

**MEJORAS EN LA ESTANDARIZACIÓN OPERACIONAL AL PROCESO DE
GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN ECODIESEL COLOMBIA S.A.**

JESÚS ALBERTO LEÓN ROMERO

ID: 000402876



**TESIS DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
INGENIERO MECÁNICO**

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE INGENIERÍAS

INGENIERÍA MECÁNICA

BUCARAMANGA

2025

**MEJORAS EN LA ESTANDARIZACIÓN OPERACIONAL AL PROCESO DE
GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN ECODIESEL COLOMBIA S.A.**

JESÚS ALBERTO LEÓN ROMERO

ID: 000402876

**TESIS DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
INGENIERO MECÁNICO**

DIRECTOR

ALFONSO SANTOS JAIMES

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA**

2025

DEDICATORIA

A mi padre Jesús Alberto León Gómez y mi madre Ana Milena Romero Ospina, por su dedicación para educarme y su esfuerzo al motivarme para siempre alcanzar mis metas, a mi hermano, Julián romero y mi abuela Estella romero por estar a mi lado en el proceso y a mis familiares y amistades que siempre quisieron lo mejor para mi les estoy agradecido por todo lo que me han brindado, gracias a eso y muchas cosas más hoy soy una mejor versión de mí y puedo cerrar esta etapa de mi vida de la mejor forma posible. Gracias.

AGRADECIMIENTOS

A toda la comunidad de Ecodiesel Colombia S.A, sobre todo al área de producción por brindarme la oportunidad de poder aprender de ellos, de fortalecer mis conocimientos y habilidades con su experiencia.

A los profesores de la carrera de ingeniería mecánica por el apoyo y orientación brindada para desarrollar mis habilidades como profesional y ser cada vez mejor.

Finalmente, a mis padres, son mi principal motivación y por los que hoy soy una excelente persona, su amor y apoyo fue clave para llegar tan lejos.

Gracias a todos los involucrados por una gran experiencia de vida.

CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN.....	11
II.	Generalidades de la Empresa.....	12
III.	OBJETIVOS.....	13
	A. Objetivo general	13
	B. Objetivos específicos	13
IV.	MARCO REFERENCIAL	14
	A. Marco teórico	14
	1) Estandarización.....	14
	2) Intranet y/o Centro de documentos	14
	3) CPO.....	14
	4) RBD	14
	5) Parada de planta	14
	6) Filtros F-616A.....	15
	7) Isotanques	15
	8) Totalizadores.....	15
	9) Ronda estructurada.....	15
	10) Bidones o pimpinas.....	15
	11) Mantenimiento	15
	12) Bomba industrial.....	15
	13) Intercambiador de calor	15
	14) Válvula manual	16
	15) Válvula on-off.....	16
	16) Manómetro.....	16
	17) Sensor de nivel.....	16
	18) Ayuda filtrante	16
	19) Centrifugas industrial.....	16
V.	METODOLOGÍA	17
	A. Revisión, recopilación e integración de información.....	17
	B. Análisis del proceso de producción y equipos de planta en Ecodiesel Colombia S.A.	17
	C. Actualización de documentación involucrados en el proceso de producción y operación de las plantas.....	17
	D. Registro y seguimiento de variables de proceso para toma de decisiones.	17
VI	RESULTADOS Y DISCUSIONES	18
	A. Informe sobre el procedimiento para la venta de RBD desde los tanques de almacenamiento	18

B.	Recopilación de información base para procesos o actividades de gestión a la producción.....	22
C.	Informe de tiempos y proceso de mantenimiento a las centrifugas 163S2-2 y 163S2-1.....	22
D.	Recopilación de información generada después de la parada mayor.....	24
E.	Informe registro de temperaturas en la planta de biodiesel.....	25
F.	Actualización de documentación referente a los equipos de filtración F-616A.....	26
G.	Gestión para la implementación de la campaña “Toda Gota Suma”.....	30
H.	Reporte diario de variables de proceso tales como niveles de tanques, totalizadores de producción y consumo de materias primas, productos y subproductos.....	31
I.	Actualización a documentación de Ronda Estructurada.....	33
J.	Actividades administrativas de apoyo al líder de producción.....	37
VII.	CONCLUSIONES.....	39
	REFERENCIAS.....	40

LISTA DE FIGURAS

Fig.1 Protocolo para cargue y venta de RBD.....	19
Fig.2 Instrucciones cargue de RBD.....	20
Fig.3 Tiquetes despacho de carrotanques con RBD.....	21
Fig.4 Parámetros de calidad para producto Premium (Aceite RBD)	21
Fig.5 Informe 2 - Informe de procedimiento y resultados de la producción y venta de RBD	22
Fig.6 Informe de tiempos y actividades realizadas en mantenimiento de centrifugas	23
Fig.7 Formato lecciones aprendidas parada mayor 2024.....	24
Fig. 8 Información recopilada para informe de temperaturas.	26
Fig.9 Resultados de investigación.....	26
Fig.10 Procedimiento vaciado de los filtros F-616A	27
Fig.11 Instructivo cambio de placas de los filtros F-616A	27
Fig.12 Instructivo lavado de placas de filtros F-616A	28
Fig.13 Modificaciones a los documentos en tinta roja.....	29
Fig.14 Socialización con el personal operativo de los cambios a los documentos	29
Fig.15 Confirmación de actualización de documentos por parte de sistema integrado de gestión.	30
Fig.16 Documento Operación Plana	33
Fig.17 Ubicación documentos ronda estructurada	33
Fig.18 Ronda estructurada del profesional de planta	34
Fig.19 Ronda estructurada del operador de planta Biodiesel.....	34
Fig.20 Ronda estructurada operador de planta refinería	35
Fig.21 Ronda estructurada auxiliar de planta.....	36

Fig.22 Socialización de actualización a las rondas estructuradas36

Fig.23 Primer informe de equipos en falla de las rondas estructuradas37

Fig.24 Informe de seguimiento a los equipos en falla de la ronda estructurada37



Resumen general de trabajo de grado en español

TITULO:	Mejoras en la estandarización operacional al proceso de gestión de la producción en Ecodiesel Colombia s.a.
AUTOR(ES):	Jesús Alberto León Romero
PROGRAMA:	Ing. Mecánica
DIRECTOR(A):	Alfonso Santos Jaimes

RESUMEN

En el siguiente documento se plasman las actividades llevadas a cabo en las prácticas empresariales, enfocadas en brindar apoyo al líder de producción de la empresa Ecodiesel Colombia S.A. comenzado con tareas administrativas como recopilación de información que sirve como base para identificar y resolver posibles inconvenientes que se presentan en el proceso de producción. A demás, brindar apoyo en la estandarización y actualización de los documentos que detallan las actividades operativas que se pueden evidenciar en gestión de la producción. Inicialmente, se realizó un reconocimiento básico de la infraestructura operacional para sentar las bases para la implementación de nuevos métodos de reconocimiento de información garantizando que el flujo de información sea claro y preciso con todos los operadores y profesionales, facilitando así una mejor gestión del cambio y mejora a cada procedimiento que sea necesario implementarlo.

PALABRAS CLAVE:

Estandarización – Gestión de la producción - Gestión del cambio

Vº Bº DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO



General summary of work of grade

TITLE: Improvements in the operational standardization to the process of production management process at Ecodiesel Colombia S.A.

AUTHOR(S): Jesús Alberto León Romero

FACULTY: Ing. Mecánica

DIRECTOR: Alfonso Santos Jaimes

ABSTRACT

The following document reflects the activities carried out in the business practices, focused on providing support to the production leader of the company ecodiesel Colombia s.a. It began with administrative tasks such as information collection that serves as a basis for identifying and resolving possible problems that arise in the production process in addition, it provides support in the standardization and updating of documents that detail the operational activities that can be evidenced in production management. Initially a basic survey of the operational infrastructure was carried out to lay the groundwork for the implementation of new methods of information recognition ensuring that the flow of information is clear and accurate with all operators, thus facilitating better change management and improvement to each procedure that needs to be implemented.

KEYWORDS:

Standardization – Consider the audience – Can be used in the search

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

I. INTRODUCCIÓN

Como ingeniero mecánico, es crucial integrar el enfoque teórico con el práctico para potenciar las habilidades profesionales y mejorar el desempeño en el campo. En este contexto, se realizó el trabajo de grado en la empresa Ecodiesel Colombia S.A. En este documento, se describe el apoyo brindado al líder de producción en diversas actividades del área, que incluyeron el reconocimiento del entorno de trabajo, como plantas de operación y logística de la empresa. Además, se colaboró en tareas administrativas y operativas para optimizar el sistema de gestión de la información. Esto incluyó el registro diario de variables operativas, niveles de inventario, operaciones de calidad, eficiencia operacional, así como el registro y control del proceso.

II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

Nombre de la empresa: Ecodiesel Colombia S.A.

Actividades económicas: Una empresa productora de biodiesel, glicerina, RBD de palma (Aceite Refinado Blanqueado y Desodorizado).

Teléfono: +57 6076837298

Número de trabajadores: 114 trabajadores

Empresa certificada en Carbono Neutralidad

Dirección: Cl 71 1 A 99PTA 25 de agosto refinería Ecopetrol Plat.Biodiesel Barrancabermeja, Santander.

Nombre y cargo del supervisor: IQ. Brayan M. Castro Castro, Líder de Producción

III. OBJETIVOS

A. Objetivo general

Revisar y actualizar el sistema de gestión de la producción apoyando al equipo operativo estandarizando los procesos de gestión documental, para contribuir al cumplimiento de los estándares de calidad y sostenibilidad del área de Producción.

B. Objetivos específicos

- Actualizar la documentación que realiza el seguimiento continuo de las variables del proceso mediante la implantación de una tabla o listado estructurado de equipos.
- Actualizar integralmente la documentación del proceso de producción, comenzando por revisar las actividades realizadas en el proceso e incorporar las actividades adicionales llevadas a cabo durante el mismo.
- Brindar apoyo al líder de producción en las actividades administrativas que hacen parte de la gestión del área.

IV. MARCO REFERENCIAL

A. Marco teórico

A continuación, se presentarán conceptos que fueron utilizados en este documento, el objetivo es que se tenga mejor claridad al momento de expresar las actividades llevadas a cabo a lo largo de las prácticas empresariales.

1) *Estandarización*

Es la actividad mediante la que se ajustan los procedimientos a un estándar o a un común desarrollo. Desglosando el paso a paso para facilitar la captación de información volviendo así, más práctico y eficiente la ejecución de las tareas o procedimientos que se estandaricen. 1

2) *Intranet y/o Centro de documentos*

Red interna de ecodiesel Colombia s.a. donde están todos los procedimientos, instructivos, formatos y de más documentos necesarios para llevar a cabo todas las actividades propias de cada área establecida en la empresa.

3) *CPO*

El aceite crudo de palma (Crude Palm Oil – CPO) es un aceite vegetal de alta calidad extraído mecánicamente de manera directa de la pulpa o mesocarpio de los frutos de palma aceitera, extraído mecánicamente con prensas. Es la principal materia prima que se consume en Ecodiesel Colombia s.a. para la producción de Biodiesel. [3]

4) *RBD*

Es aceite crudo de palma al ser sometido a un proceso de refinado, blanqueado y desodorizado que elimina el contenido de ácidos grasos, humedad e impurezas da como resultado el RBD. [4]

5) *Parada de planta*

Es el proceso en el que se detiene de manera controlada y temporal toda o parte de la producción de una instalación industrial o fábrica, para llevar a cabo tareas de mantenimiento, reparación, inspección, ajustes o mejoras en el equipo, maquinaria, sistemas o instalaciones. Son paradas programadas y planificadas con antelación para minimizar interrupciones en la producción y garantizar un funcionamiento seguro y eficiente de la planta. [1]

6) Filtros F-616A

Son equipos de filtración con presión positiva, presentes en la etapa de blanqueo en el proceso de producción del RBD llevado a cabo en la planta de refinación física de aceite vegetal, este es uno de los procesos previos que se utilizan para conseguir el biodiesel.

7) Isotanques

Son contenedores que están dedicados al transporte o almacenamiento de productos líquidos. Según especificaciones tiene variedades de dimensiones. [2]

8) Totalizadores

Dispositivo diseñado para medir la cantidad masa que pasa a treves de él, de manera integral va acumulando el flujo el tiempo y permite determinar consumos netos o producción neta en una instalación industrial en determinados lapsos.

9) Ronda estructurada

Es un listado principalmente utilizado para registro de variables de proceso, como la revisión de protocolos, estándares de calidad y el funcionamiento de equipos. Tienen a demás como objetivo asegurar una trazabilidad y crear un historial detallado de los equipos y procesos a los que se somete la implementación de dicho listado.

10) Bidones o pimpinas

Es un envase plástico tipo garrafa obtenido por el proceso de extrusión-soplado, generalmente se utiliza para transportar o almacenar productos como aceites, combustibles o químicos. [5]

11) Mantenimiento

Procedimiento por el cual se trata un bien determinado de manera que el paso del tiempo, el uso o el cambio de circunstancias externas no lo afecten. [6]

12) Bomba industrial

Es una máquina que transforma la energía mecánica que absorbe de un motor eléctrico, térmico u otros y la transfiere a un fluido como energía hidráulica, lo cual permite que el fluido sea transportado de un lugar a otro, a un nivel o a diferentes niveles. [7]

13) Intercambiador de calor

Es un equipo que transfiere continuamente calor de un medio a otro. Hay dos tipos principales de intercambiadores de calor: directos e indirectos.

Intercambiador de calor directo, donde ambos medios están en contacto directo entre si, se da por sentado que los medios no se mezclan.

Intercambiador de calor indirecto, donde ambos medios están separados por una pared a través de la cual se transfiere el calor. [8]

14) *Válvula manual*

Son aquellas válvulas que necesitan ser accionadas directamente por una persona o por un motor. Son una herramienta de control que pueden ser utilizadas como elementos de pase o cierre de tuberías. [9]

15) *Válvula on-off*

Son válvulas que solo tienen dos estados, completamente abiertas o completamente cerradas. Estas válvulas son ampliamente utilizadas en aplicaciones donde el flujo completo o la interrupción completa del flujo son necesarios. [10]

16) *Manómetro*

Es un instrumento de medición de la presión de cualquier fluido que circule por un circuito cerrado, como una tubería. Por lo tanto, sirve para medir la presión de un gas o líquido. [11]

17) *Sensor de nivel*

Son equipos que miden la altura del material, líquido o sólido, dentro de un tanque u otro recipiente. [12]

18) *Ayuda filtrante*

Es un polvo seco, químicamente inerte, que puede utilizarse para recubrir y acondicionar los filtros para mejorar la eficiencia y la eficacia del proceso de filtración.[13]

19) *Centrifugas industrial*

Es una máquina utilizada para separar el líquido excedente del producto por medio de fuerza centrífuga y las diferencias de densidades entre las fases. [14]

V. METODOLOGÍA

A. Revisión, recopilación e integración de información

Revisión en la intranet de Ecodiesel toda la documentación referente a la gestión de la producción.

Revisión de documentos como guías, instructivos, formatos y procedimientos que tienen relevancia en el área de producción.

B. Análisis del proceso de producción y equipos de planta en Ecodiesel Colombia S.A.

Inspección del proceso de plantas de forma presencial teniendo como apoyo a los operadores en campo para diferenciar los diferentes procesos.

C. Actualización de documentación involucrados en el proceso de producción y operación de las plantas.

Teniendo una base de cuantos y cuales documentos están presentes en la intranet de Ecodiesel se procede a actualizar la información. Se tiene en cuenta el alcance de la persona encargada de la modificación de los documentos.

D. Registro y seguimiento de variables de proceso para toma de decisiones.

Llevar registro de las variables de proceso tales como niveles, totalizadores, informes de consumo y ajuste de inventario.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIONES

A. Informe sobre el procedimiento para la venta de RBD desde los tanques de almacenamiento

El proceso de producción de biodiesel consta de 2 grandes pasos, el primero es un tratamiento físico donde se convierte el aceite crudo de palma (CPO) a un aceite refinado, blanqueado y desodorizado (RBD) junto a otras sustancias. El segundo gran paso es una transformación química donde se convierte el RBD en biodiesel. Estos informes están centrados en el primer paso, donde pasamos de tener CPO a tener RBD.

Los informes muestran las actividades que hacen parte de la logística para poder realizar el despacho del producto, equipos utilizados, personal requerido y seguimiento de variables para tener un producto de alta calidad.

En el primer documento se plasman los pasos, comenzando con una verificación de los equipos que van a ser utilizados en el proceso de cargue, dándole un etiquetado a las válvulas que deben ser utilizadas para el flujo de producto.

Se les hace una socialización a los operadores de planta y al personal de logística de cómo deben ser las maniobras en válvulas, líneas de cargue, líneas para toma de muestras. En este caso las válvulas nombradas son Válvula HY120-13AB y 13BB, así mismo válvulas nombradas VLV-1/2/3 utilizadas para modificar el flujo por donde se traslada el producto para direccionarlo al cargue de carrotanques.

Se adiciona un apartado en el informe donde está el paso a paso que se debe seguir para lograr una buena logística de producción de RBD

Primer paso: tener marcadas las válvulas que van a ser utilizadas al momento de la actividad.

Segundo paso: El personal de logística debe asegurar las condiciones del área de cargue e informar al profesional de pantalla que puede iniciar el cargue.

Tercer paso: El profesional de planta le indica al operador de planta que puede proceder con la maniobra de las válvulas para dirigir el flujo hacia el punto donde se dispondrá el RBD a los carrotanques. El flujo normal de producto es de la planta de refinación a tanques de almacenamiento con la modificación de las válvulas se asegura que no haya paso a tanques si no al carrotanque para esta actividad se cierran las válvulas automáticas HY120-13AB Y HY120-13BB.

Cuarto paso: Seguido de habilitar las válvulas y dar inicio al bombeo de producto el personal de logística debe confirmar la salida de producto al carrotanque.

Quinto paso: El profesional de planta debe estar atento al totalizador de cargue de RBD ya que al momento de trasegar 33,400 kg de producto debe finalizar la actividad ya que en ese momento el carrotanque estaría lleno. De igual manera debe informar al auxiliar de logística que el cargue esta por finalizar para deshabilitar la válvula que permite el paso de producto.

Sexto paso: El profesional de planta habilita las válvulas de llenado de tanques anteriormente mencionada para continuar con el procedimiento normal hasta que el personal de logista de aval para comenzar de nuevo el procedimiento con un carrotanque nuevo.

Séptimo paso: Se repite del segundo al sexto paso un total de 3 veces. Y así se finaliza la actividad de trasiego de RBD desde plantad de refinación a carrotanques.

Nota: por parte del personal de control de calidad se hace un seguimiento a los carrotanques después de haberlos llenado para corroborar los valores de calidad, así mismo durante la operación se hace un seguimiento cada media hora para garantizar que el producto que sale de la planta de refinación cuente con los estándares requeridos por el cliente.

Protocolo para el Cargue de Aceite de Palma RBD desde la Planta de Refinería hacia Carrotanques

Objetivo

Realizar la operación de cargue de vehiculos con aceite de palma RBD directamente desde la refinería, asegurando una ejecución segura que minimice impactos en personas, equipos y el medio ambiente.

Pasos

1. Verificación de Calidad

Verificar la calidad del aceite RBD en el punto de muestreo de los filtros (816B1/2) a la salida de la planta de refinería.

2. Cambio de mangas en Filtros

Realizar el cambio de mangas filtrantes en los filtros 816B1/2.

3. Revisión de Alineación

Realizar una revisión en campo de la alineación para el cargue entre el operador de planta de refinería y el auxiliar de logística.



Fig.1 Protocolo para cargue y venta de RBD

4. Comunicación

La comunicación entre el auxiliar de logística y el profesional de planta se realizará vía radio.

Inicio de Cargue

1. El auxiliar de logística informa al profesional de planta que las condiciones del vehículo están listas para iniciar el cargue.
2. El profesional de planta autoriza la apertura de las válvulas manuales VLV-1, VLV-2 y VLV-3.
3. El auxiliar abre las válvulas VLV-1, VLV-2 y VLV-3 en orden consecutivo.
4. El auxiliar confirma la salida de producto al carrotanque.
5. El profesional cierra las válvulas automáticas HY120-13AB y HY120-13BB.
6. El profesional registra el dato inicial del totalizador FI-154 y debe parar el cargue a los 33,400 kg.
7. A los 30,000 kg de llenado, el auxiliar deberá estar en el sitio listo para verificar y cerrar las válvulas manuales.
8. El profesional de planta informa que procederá a iniciar el llenado de tanques abriendo las válvulas HY120-13AB o HY120-13BB, según el tanque que se encuentre en llenado.
9. El profesional de planta informa al auxiliar que ya se encuentra alineado a tanques y autoriza al auxiliar el cerrado de las válvulas manuales en el orden VLV-3, VLV-2 y VLV-1.

-
10. Muestreo del carrotanque por parte del control de calidad y verificación del pesaje en báscula.

Fig.2 Instrucciones cargue de RBD

El segundo informe que lleva como nombre “informe protocolo para el cargue de aceite de palma RBD desde la planta de refinería hacia carrotanque” lleva además de la información plasmada en el primer documento, los resultados de la prueba tales como la calidad con la que se vendió el producto, y la cantidad de producto producido y vendido el cual se puede verificar con tiquetes compartidos desde bascula que hace parte del área de logística. Los parámetros de calidad que clasifica como producto premium también se especifica en el informe y se hace la aclaración de que el RBD producido cumple con las especificaciones que lo categorizan como Premium. Este segundo informe se hace con el objetivo de poder mostrar los resultados y el procedimiento con el que se llevó a cabo la actividad

• Carrotanque N°2

Ecodiesel Colombia S.A. Tiquete de Salida No: 6.251
 NIT 900147893-0
 Telefon(057) (7) 6837298
 direccion: planta basfasesel - refineria barrancaberme
 BARRANCABERMEJA-COLOMBIA

Fecha:	Hora:	Peso:	Peso Neto (Kg):
Entrada: 17/06/2024	13:10	16.020,00	
Salida: 17/06/2024	21:25	50.900,00	32.940,00

Cliente: INDUTRADE COLOMBIA SOCIEDAD DE COMERCIALIZACION INTERNACIONAL Código: CN90029118
 Producto: ACEITE REFINADO BLANQUEADO Y DESODORIZADO Código: RBD01
 Conductor: CARLOS DAZA LOPEZ Placas: XMR550
 Cédula conductor: 8788479 REMPLC.R50241
 Ruta: Barrancabermeja - BARRANCABERMEJA-NAV NEGOCIACIÓN EXWORKS/SANTA MARTA
 Observaciones

_____ Pesado por _____ Recibido por _____

• Carrotanque N°3

Ecodiesel Colombia S.A. Tiquete de Salida No: 6.252
 NIT 900147893-0
 Telefon(057) (7) 6837298
 direccion: planta basfasesel - refineria barrancaberme
 BARRANCABERMEJA-COLOMBIA

Fecha:	Hora:	Peso:	Peso Neto (Kg):
Entrada: 17/06/2024	13:14	18.100,00	
Salida: 18/06/2024	07:28	51.020,00	32.920,00

Cliente: INDUTRADE COLOMBIA SOCIEDAD DE COMERCIALIZACION INTERNACIONAL Código: CN90029118
 Producto: ACEITE REFINADO BLANQUEADO Y DESODORIZADO Código: RBD01
 Conductor: JORGE ENRIQUE LOPEZ MONTANA Placas: SZY290
 Cédula conductor: 79648205 REMOLG.R84779
 Ruta: Barrancabermeja - BARRANCABERMEJA-NAV NEGOCIACIÓN EXWORKS/SANTA MARTA
 Observaciones

_____ Pesado por _____ Recibido por _____

• Carrotanque N°4

Ecodiesel Colombia S.A. Tiquete de Salida No: 6.253
 NIT 900147893-0
 Telefon(057) (7) 6837298
 direccion: planta basfasesel - refineria barrancaberme
 BARRANCABERMEJA-COLOMBIA

Fecha:	Hora:	Peso:	Peso Neto (Kg):
Entrada: 17/06/2024	13:19	16.220,00	
Salida: 18/06/2024	11:58	48.540,00	32.320,00

Cliente: INDUTRADE COLOMBIA SOCIEDAD DE COMERCIALIZACION INTERNACIONAL Código: CN90029118
 Producto: ACEITE REFINADO BLANQUEADO Y DESODORIZADO Código: RBD01
 Conductor: JAIMÉ OLEGARIO AL BARRACIN Placas: SWK671
 Cédula conductor: 112826473 REMPLC.R38276
 Ruta: Barrancabermeja - BARRANCABERMEJA-NAV NEGOCIACIÓN EXWORKS/SANTA MARTA
 Observaciones

_____ Pesado por _____ Recibido por _____

Fig.3 Tiquetes despacho de carrotanques con RBD

Propiedad	Método	Unidad	Promesa de valor
Acidez	NTC 818	%	<0.1
Humedad	NTC 287	%	<0.1
Índice de peróxido	NTC 236	Meg O ² /Kg	<1
Índice de Yodo	NTC 283	g I ₂ / 100 g	50 - 58
Punto de fusión	NTC 213	°C	36 - 39
Color	Lovibond	R; Y	3,5; 55

Fig.4 Parámetros de calidad para producto Premium (Aceite RBD)

**INFORME PROTOCOLO PARA EL CARGUE DE
ACEITE DE PALMA RBD DESDE LA PLANTA DE
REFINERIA HACIA CARROTANQUES**

1. Objetivos

Evaluar y documentar el proceso de la operación de cargue de vehículo de aceite de palma (RBD) directamente desde la refinería llevada a cabo los días 10 y 11 de junio de 2024, para verificar la correcta ejecución de esta, teniendo en cuenta los procesos de seguridad minimizando impactos en personal, equipos y el medio ambiente.

2. Definición

• Identificación de válvulas

Válvula	Tipo	Función	Estado para Llenado de Tanque	Estado para Llenado de Carrotanques
HY120-13AB	Automática	Ingreso de RBD al tanque 120T13A	Abierta	Cerrada
HY120-12BB	Automática	Ingreso de RBD al tanque 120T12B	Abierta	Cerrada
VLV-1	Manual	Primera válvula para llenado de carrotanques.	Cerrada	Abierta
VLV-2	Manual	Segunda válvula para llenado de carrotanques.	Cerrada	Abierta
VLV-3	Manual	Tercera válvula para llenado de carrotanques.	Cerrada	Abierta

Fig.5 Informe 2 - Informe de procedimiento y resultados de la producción y venta de RBD

B. Recopilación de información base para procesos o actividades de gestión a la producción.

En este apartado se da reporte de actividades donde la recopilación de información fue necesaria para tomar diferentes acciones para mejorar o esclarecer comportamientos presentes en la producción y en la gestión de las plantas.

C. Informe de tiempos y proceso de mantenimiento a las centrifugas 163S2-2 y 163S2-1

En este procedimiento solicitaron un registro de los tiempos y actividades que se realizan durante el mantenimiento de los equipos 163S2-2 (centrifugas). El resultado del acompañamiento se plasmó en un informe donde se detallaban las actividades que se hicieron durante la actividad, así como el tiempo de duración de cada una de ellas.

En el procedimiento de las centrifugas de la planta biodiesel se debe desmontar la estructura externa e interna para poder hacerle un lavado a las partes encargadas de hacer el proceso de separación, El procedimiento que se llevó a cabo es el siguiente.

Primero: Se hace entrega del equipo al área de mantenimiento, la centrifuga se sacó de proceso para poder darle un tiempo de reposo donde el equipo baja la temperatura y así dar paso para iniciar con el

mantenimiento, se dejó aproximadamente 1 hora en reposo. Durante el tiempo de reposo se hizo un bloqueo eléctrico del equipo para evitar cualquier inconveniente que se pueda presentar.

Segundo: Una vez transcurrió 1 hora después de haber retirado de proceso la centrifuga inicia el desmonte de estructura externa e interna de la centrifuga.

Posterior al desmonte de la estructura interna de la centrifuga el personal de mantenimiento dispuso en una tina que contiene agua y soda caustica las partes que presentaron mayor suciedad, con el objetivo de que los sedimentos que se adhirieron a las partes del equipo se aflojen para que sea más fácil hacerle la limpieza. La actividad de desmonte completo de las centrifugas y la disposición en la tina de las partes tomo un aproximado de 3 hora y 30 minutos.

Tercero: Se realizo el lavado a las partes internas de la centrifuga, donde en un primer momento se adelantó el lavado de platos de centrifuga, base de platos, tapas de boul y tason de la centrifuga, seguidamente se le añadieron los empaques a todos los equipos que los requieran, visores de la fase pesada y liviana de la centrifuga, base donde se acoplan los platos de las centrifugas y las tapas correspondientes a el boul y tason del equipo. El lavado de las piezas e instalación de empaques se hizo en dos tiempos, debido a que estuvo dividido por un reposo del personal de mantenimiento por la hora de almuerzo. Aproximadamente 2 horas y 30 minutos fue el tiempo de este proceso, se debe tener en cuenta que el tiempo de almuerzo fue 47 minutos.

Cuarto: Por último, se hizo el ensamble e inertización del equipo dejándolo listo para nuevamente ingresarlo al proceso de producción. Esta actividad duro 3 horas y 45 minutos aproximadamente, le inertización es realizada por el equipo de mantenimiento.

MANTENIMIENTO CENTRIFUGA 163S2-2														
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Informar sobre el proceso de mantenimiento llevado a cabo en la centrifuga 163 S2_2 del día 5 de junio de 2024 llevado a cabo por el área de mantenimiento y producción.</p> <p>2. RESPONSABILIDADES</p> <p>Profesional de planta: Responsable de dar parada al equipo, leer las variables de proceso durante desarrollo de la actividad.</p> <p>Operadores de planta: Encargado del correcto desarrollo de los procedimientos. Informar siempre al profesional de planta de cualquier eventualidad. Garantizar en campo las condiciones de operación adecuadas para un correcto arranque y parada.</p> <p>Personal de mantenimiento: Encargado de llevar a cabo el mantenimiento del equipo tales como desarme de equipo y cambio de piezas necesarias para continuar con su funcionamiento efectivo.</p> <p>Supervisor de producción: Responsable de la correcta aplicación del procedimiento. En caso de alguna eventualidad debe informar al jefe de producción.</p> <p>Director de producción: Responsable de que el procedimiento siempre este actualizado y de analizar las posibles mejoras con el supervisor de planta y supervisor de producción.</p> <p>3. DESARROLLO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Personal en planta</th> <th>actividad</th> <th>Hora inicio</th> <th>Hora final</th> <th>Tiempo total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Producción</td> <td>Se hace la parada del equipo</td> <td>6:06 am</td> <td>6:40 am</td> <td>34 minutos</td> </tr> </tbody> </table>					Personal en planta	actividad	Hora inicio	Hora final	Tiempo total	Producción	Se hace la parada del equipo	6:06 am	6:40 am	34 minutos
Personal en planta	actividad	Hora inicio	Hora final	Tiempo total										
Producción	Se hace la parada del equipo	6:06 am	6:40 am	34 minutos										
N/A	posterior desmonte del equipo. Se espero a que la suciedad de los platos y de mas partes del boul aflojara.	9:30 am	11:45 am	2 horas y 15 minutos										
5 técnicos	Lavado de platos, cambio de empaques en visores y adaptadores líneas de fase pesada y liviana, puesta de platos de reserva en boul de centrifuga, lavado de partes del acople de platos.	11:45 am	12:53 pm	1 hora y 8 minutos										
N/A	Almuerzo de los técnicos.	12:53 pm	1:40 pm	47 minutos										
4 técnicos	Lavado partes finales platos, acoples de platos. Ensamble de centrifuga y preparativos para inertización.	1:40 pm	3:15 pm	1 hora y 35 minutos										
N/A	Búsqueda de repuesto manguera de aire.	3:15 pm	3:56 pm	41 minutos										
4 técnicos	Inertización de centrifuga	3:56 pm		2 horas y 4 minutos										

Fig.6 Informe de tiempos y actividades realizadas en mantenimiento de centrifugas

D. Recopilación de información generada después de la parada mayor.

En el mes de mayo en Ecodiesel Colombia se llevó a cabo la actividad de mantenimiento mayor o parada mayor de las plantas. Posterior a la actividad, Ecopetrol organizo una reunión en la que se proporcionaron recomendaciones para identificar oportunidades de mejora que se pueden tener en cuenta en la programación de las futuras paradas de planta tanto mayores como menores. Durante la reunión se evaluaron los procedimientos aplicados por cada una de las áreas involucradas en la logística de la gran actividad.

Con el objetivo de optimizar la planificación de las tareas asociadas a las futuras paradas de planta, se recopiló la información de todas las áreas documentando en un formato de Excel todos los hallazgos y posibles mejoras de todas las actividades realizadas durante la parada, tanto administrativas como operacionales.

Primero se solicitó información a todas las áreas que estuvieron involucradas en la parada mayor producción, calidad, compras, logística, mantenimiento, HSE y otras, donde en un documento compartido se diligenciaron las actividades que habían hecho, teniendo en cuenta las actividades que estuvieron bien ejecutadas y las posibles mejoras a esas mismas.

Seguidamente se traspasa la información al formato lecciones aprendidas compartido por Ecopetrol y ajustado por Ecodiesel donde los apartados que se pueden encontrar en el formato son, Acciones que estuvieron bien, acciones por mejorar, causa 5 porque y/o causa raíz, lecciones aprendidas, clasificación de lección aprendida, plan de mejora, responsables y fecha de compromiso.

Por último, este informe se comparte con el Gerente industrial quien fue la persona que solicito el apoyo para la organización y recopilación de la información, así como registro documental, registro fotográfico y evidencias de todas las actividades de la parada plasmándolo todo en una sola carpeta destinada a “Parada mayor año 2024”.


ITEM	ESTUVO BIEN	POR MEJORAR	PROBABLE (POR QUÉ)	CAUSAS RAÍZ (POR QUÉ)	LECCIONES APRENDIDAS	CLASIFICACIÓN DE LA LECCIÓN APRENDIDA	PLAN DE MEJORA	RESPONSABLES	FECHA COMPROMISO
 <p>FORMATO PARA EL REGISTRO DE MEMORIAS DE LOS TALLERES DE LECCIONES APRENDIDAS DE LA PARADA MAYOR PLANTAS DE REFINERIA & BIODIESEL GERENCIA INDUSTRIAL Elaborado MAYO-JUNIO 2024 Versión: 1</p>									
Nombre de PARADA MAYOR Fecha: ABRIL 27 A MAYO 4									
Tema: TALLER DE LECCIONES APRENDIDAS Responsable de la elaboración del taller: FRANCISCO BORRÁS									
26	1	EL EQUIPO DE ECODIESEL MOSTRO UN EMPODERAMIENTO Y COMPROMISO DURANTE LA PARADA MAYOR.	LOS VALORES PROPUUESTOS EN LA ORGANIZACIÓN DE ECODIESEL NOS IMPULSAN A SER PARTICIPES DE LOS AVANCES DE LA EMPRESA.	DIRECCIONAMIENTO ESTRATEGICO DESDE LAS GERENCIAS FINANCIERA E INDUSTRIAL	EL EQUIPO DE LA EMPRESA ECODIESEL ESTA COMPROMETIDA EN SU TOTALIDAD CON EL BUEN DESEMPEÑO EN LAS ACTIVIDADES PROPUESTAS.	SEGUIMIENTO Y CONTROL	MANTENER ADECUADA LA COMUNICACIÓN ANTES DE LA PARADA, DEFINIENDO ROLES Y RESPONSABILIDADES AL EQUIPO	EQUIPO ADMINISTRATIVO Y OPERATIVO DE ECODIESEL	PRÓXIMA PARADA MAYOR
27	2	MANEJAR ALTOS NIVELES DE STOCK DE B100 PARA ASEGURAR DESPACHOS CONSTANTES A GRB Y MAYORISTAS DURANTE LA PARADA.	LAS CONDICIONES DE LA PLANTA ANTES DE LA PARADA ERAN DE BAJA PRODUCTIVIDAD Y EFICIENCIA, AFECTANDO EL CUMPLIMIENTO DE LOS VOLUMENES DE PRODUCCIÓN COMPROMETIDOS EN EL PLAN	LA INTERVENCIÓN A LA PLANTA DEBE SER RUTINARIA Y OPORTUNA, NO ESPERAR A LA PERDIDA DE CONDICIONES DE PROCESO PARA INTERVENIR.	MONITOREAR DESEMPEÑO DEL PROCESO DE LA PLANTA DE REFINERIA-BIODIESEL PARA EJECUTAR LAS TAREAS PREVENTIVAS CON ANTICIPACIÓN SIN AFECTAR COMPROMISOS DE PRODUCCIÓN	SEGUIMIENTO Y CONTROL	IMPLEMENTAR RUTINA ANUAL DE LIMPIEZA DE DESODORIZADOR	PRODUCCION	PRÓXIMA PARADA MAYOR
28	3	ESTRATEGIA DE ABASECIMIENTO DE REFINADOS.	ASEGURAR UNA DISPONIBILIDAD ADICIONAL DE RBD EN CASO DE RETRASO DEL ARRANQUE DE LA REFINERIA.		LAS ACCIONES QUE LOGRAN MITIGAR POSIBLES INCONVENIENTES EN LAS PLANTAS AYUDAN A NO DISMINUIR LA EFICIENCIA EN LA ENTREGA DE PRODUCTO A LOS CLIENTES	SEGUIMIENTO Y CONTROL	CONTEMPLAR SUMINISTRO DE REFINADOS EN FUTURAS PARADAS GESTIONANDO ESTRATEGIAS QUE PERMITAN MITIGAR RIESGOS DE NO ARRANQUE DE LA PLANTA DE BIODIESEL, EN CASO DE RETRASO DE ARRANQUE DE LA REFINERIA	PRODUCCION	PRÓXIMA PARADA MAYOR

Fig.7 Formato lecciones aprendidas parada mayor 2024

E. Informe registro de temperaturas en la planta de biodiesel

Por solicitud del líder de producción se inicia una revisión a las tendencias de temperatura de intercambiadores en la unidad, tendencias que se pueden observar gracias a la plataforma de Honeywell Experion. Se tuvo en cuenta un periodo de tiempo específico donde se evaluó cuanto tiempo la temperatura de los intercambiadores esta por fuera o por dentro de parámetros, así como la cantidad de cambio de intercambiadores. Una actividad esencial son los cambios de intercambiadores de calor, que debe realizarse después de cuatro horas de operación o al superar una temperatura de definido para la organización.

Sin embargo, la información recopilada revela que esta práctica no se estuvo implementando de manera consistente por parte de los operadores, debido a que, en algunas ocasiones, las condiciones de trabajo de la planta no lo permitían. Tras la socialización de estos hallazgos, se tomaron las medidas necesarias para asegurar que esta actividad se ejecute conforme a lo estipulado.

Se llevan a un documento en Excel la información recopilada, temperatura, fecha y hora y tiempo que dura el equipo antes de hacer los cambios al equipo en stand by. Como resultado se obtiene que en las fechas especificadas un 44,01 % del tiempo la temperatura esta por fuera de parámetro y además un 37,57% de los cambios de equipo a stand by fue realizado con más de 4 horas de trabajo del equipo en servicio.

Para finalizar se hace el reporte de los hallazgos el líder de producción que tomando cartas en el asunto informando a los auxiliares de planta las inconsistencias y los resultados de no hacer los cambios de intercambiadores bajo los parámetros establecidos. Los operadores a su vez comentaron que la práctica no se estuvo implementando de manera consistente, debido a que, en algunas ocasiones, las condiciones de trabajo de la planta no lo permitían. Tras la socialización se han tomado las medidas necesarias para asegurar que esta actividad se ejecute conforme a lo estipulado en la mayoría de los casos. Por directriz directa del líder de producción se debe hacer el cambio de intercambiadores una vez supere la temperatura el límite establecido, se tendrá un seguimiento de los cambios de intercambiadores y al personal que no realice los cambios pertinentes y a su vez no tenga una justificación valida tendrá un llamado de atención, después de 3 llamados de atención el paso a seguir será un descargo para el personal operativo que no ejecuto la actividad.

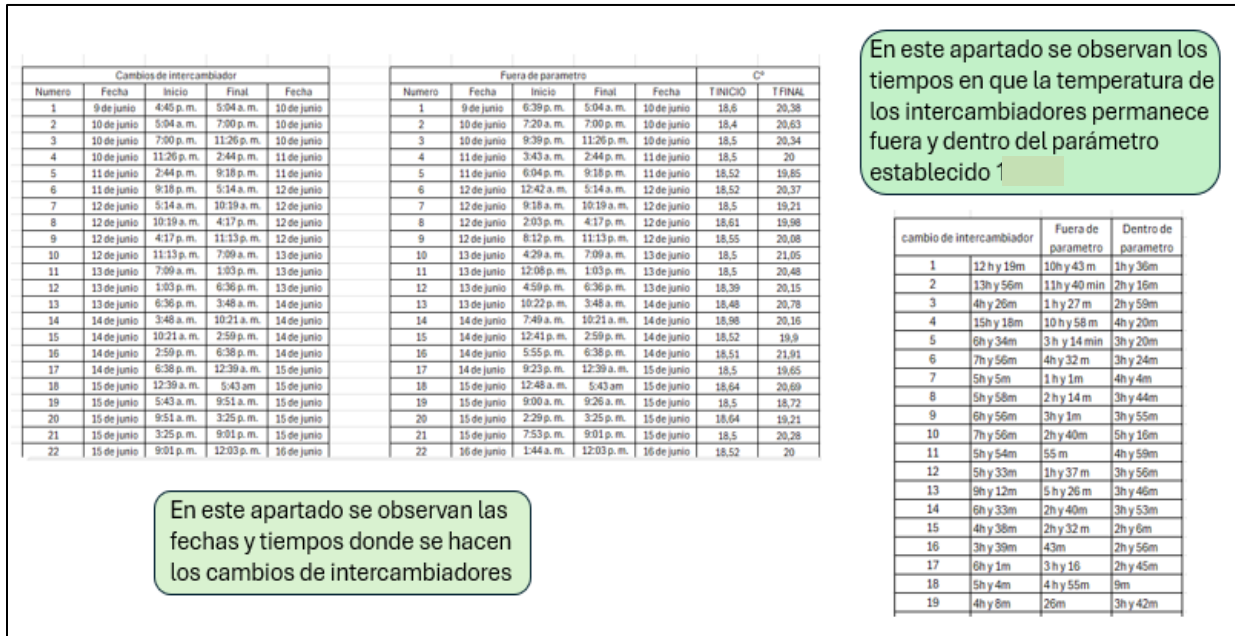


Fig. 8 Información recopilada para informe de temperaturas.

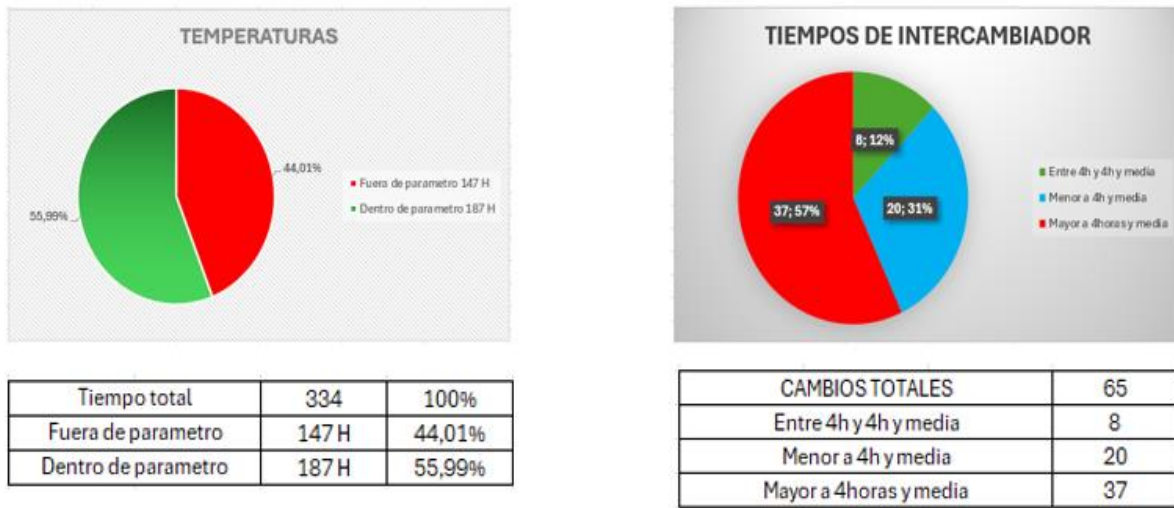



Fig.9 Resultados de investigación

F. Actualización de documentación referente a los equipos de filtración F-616A

En la intranet se tienen 3 documentos que relacionan actividades ligadas al equipo F-616A. Estos documentos llevan por nombre: Instructivo cambio de placas del filtro F-616A, Instructivo lavado de placas del filtro F-616A, Procedimiento vaciado de los filtros F-616A.


	GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN	CÓDIGO: PR-PD-220
	PROCEDIMIENTO VACIADO DE LOS FILTROS F-616A	Versión: 04
		Pág. 1/7

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

PROCEDIMIENTO VACIADO DE LOS FILTROS F-616A

VERSIÓN INICIAL DEL DOCUMENTO			
FECHA (DD/MM/AAAA) 21/02/2015	ELABORO: Profesional Documentador	REVISO: Asesor Planta	APROBO: Director de operaciones
VERSIÓN VIGENTE			
VERSION 04	FECHA 26/08/2024	DE DESCRIPCION Se adiciona tabla de contenido y se actualiza la información de perfiles y de contenido.	
ACTUALIZO: Operadores de planta	REVISO: Profesionales de planta	APROBO: Líder de Producción	

Fig.10 Procedimiento vaciado de los filtros F-616A


	GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN	CÓDIGO: IN-PD-231
	INSTRUCTIVO CAMBIO DE PLACAS DE LOS FILTROS F-616A	Versión:04
		Pág. 1/6

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

INSTRUCTIVO CAMBIO DE PLACAS DE LOS FILTROS F-616A

VERSIÓN INICIAL DEL DOCUMENTO			
FECHA (DD/MM/AAAA) 21/02/2015	ELABORO: Profesional Documentador	REVISO: Asesor Planta	APROBO: Director de operaciones
VERSIÓN VIGENTE			
VERSION 04	FECHA 26/08/2024	DE DESCRIPCION Se establecen directrices para el uso pertinente de la hidro lavadora en el lavado de placas.	
ACTUALIZO: Operadores y Auxiliares de planta	REVISO: Profesionales de planta	APROBO: Líder de Producción	

Fig.11 Instructivo cambio de placas de los filtros F-616A

	GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN	CÓDIGO: IN-PD-229
	INSTRUCTIVO LAVADO DE PLACAS DE FILTROS F-616A	Versión: 04
		Pág. 1/11

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

INSTRUCTIVO LAVADO DE PLACAS DE FILTROS F-616A

VERSION INICIAL DEL DOCUMENTO			
FECHA (DD/MM/AAAA) 21/02/2015	ELABORO: Profesional Documentador	REVISO: Asesor Planta	APROBO: Director de operaciones
VERSION VIGENTE			
VERSION 04	FECHA 26/08/2024	DESCRIPCION Se adiciona tabla de contenido y se actualiza la información de perfiles y de contenido.	
ACTUALIZO: Operadores y Auxiliares de Planta	REVISO: Profesionales de planta.	APROBO: Lider de Producción	

Fig.12 Instructivo lavado de placas de filtros F-616A

Una vez se identificaron los documentos se procede con la actualización teniendo como apoyo a los operadores de planta y profesional de planta. Según recomendaciones del personal de sistema integrado de gestión las modificaciones a todo documento deben ser diligenciado en color rojo.

En la parada mayor se hizo cambio de los 2 filtros F-616A, algunas distinciones de los filtros antiguos a los nuevos resalta en que los filtros nuevos no tienen una válvula de alivio instalada como medida de seguridad, Se modificaron los cargos que están involucrados en las actividades descritas en los tres documentos de la siguiente manera; el personal operador de planta es el encargado de hacer las actividades físicas que son necesarias para el correcto desarrollo de los instructivos y procedimientos, el profesional de planta es el encargado de monitorear las variables y paso a paso de las actividades que se deben realizar en campo, los auxiliares de planta deben brindar apoyo a los operadores en las actividades que sea necesario y por último el líder de producción es el encargado de que la actividad se lleve a cabo de manera correcta y a su vez tener los documento actualizados con las novedades que se puedan presentar.

Se agrega un equipo para el lavado de las placas en este caso fue una hidro lavadora ubicada en el cuarto piso de la planta de refinación ya que ahí se hace la actividad y es la ubicación de los filtros. En el instructivo de lavado de placas describe la manera correcta en que se debe usar el equipo para mantener la integridad de las placas y así no generar fisuras que puedan permitir el paso de tierras usas para la filtración del aceite además de todas las medidas de seguridad y manejo de la hidro lavadora.

TAG de equipos y accesorios usados en el procedimiento:

Los TAG se enuncian en los documentos de la siguiente forma: TAG de pantallas / TAG de taxonomía. Ej. T501VE-601

TAG	DESCRIPCIÓN
616A1 / F-616A1 y 616A2 / F-616A2	Filtros de blanqueo (616A1 / F-616A1 y 616A2 / F-616A2, uno es el Stand By del otro)
682A / VE-682A	Tanque de soplado de filtros
VE62A-1	Válvula on - off: Encargación de agua del VE-682A
621/22 / HB-621/22	Calentador blanqueador continuo
V7A1c- y V7A2c-	Válvula on - off: Vaciado de filtros
VEA1VA-2A1 y VEA2VA-2A2	Válvula on - off: Alimentación de vapor a Filtros
V12VA-12	Válvula on - off: Alimentación al 682A / VE-682A
T502	Tanque condensador de agua
VE2VA-629	Válvula on - off: Alimentación de agua al condensador de vapor
V13A1VA-13A1 y V13A2VA-13A2	Válvula on - off: Soplado de filtros
V14A1VA-14A1 y V14A2VA-14A2	Válvula on - off: Despresurización de filtros
V2A1VA-2A1 y V2A2VA-2A2	Válvula on - off: Despresurización de filtros
V1A1VA-1A1 y V1A2VA-1A2	Válvula on - off: Alimentación a filtros
V61A1-VE62A1c-	Vibradores Filtro 616A1 / F-616A1
V61A2-VE62A2c-	Vibradores Filtro 616A2 / F-616A2
V3A1VA-3A1 y V3A2VA-3A2	Válvula on - off: Filtración
V3A1VA-3A1 y V3A2VA-3A2	Válvula on - off: Recirculación entre los filtros 616A1 / F-616A1 y 616A2 / F-616A2y 621/22 / HB-621/22
VS	Válvula on/off: vaciado de filtro al 621/22
VE	Válvula manual: Válvula despresurización de filtros (viento)
V8A1 y V8A2	Válvulas de seguridad

4 RESPONSABILIDADES

Las responsabilidades del vaciado del filtro que se encuentra en operación están designadas de la siguiente manera:

Auxiliar de Planta: Es el encargado brindar apoyo al Operador de Planta para el correcto desarrollo de los procedimientos. Informar siempre al Profesional de planta de cualquier eventualidad. Garantizar en campo las condiciones de operación adecuadas para un correcto arranque y parada.

Operador de Planta: Es el encargado del correcto desarrollo de los procedimientos. Informar siempre al Profesional de planta de cualquier eventualidad. Garantizar en campo las condiciones de operación adecuadas para un correcto arranque y parada.

Profesional de Planta: Es responsable de coordinar el inicio y fin de los procedimientos, leer las variables de Original - copia controlada, si es consultado desde el sitio controlado en la nube o físico que la organización dispone para el SIG - (si este documento es descargado o impreso es COP/NO CONTROLADA)

	GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN	CÓDIGO: PR-PD-220
	PROCEDIMIENTO VACIADO DE LOS FILTROS F-616A	Versión: 04 Pág. 4/7

proceso durante el desarrollo asegurando correctas condiciones de operación.

Líder de Producción: Es responsable de la correcta aplicación del procedimiento. En caso de alguna eventualidad debe informar al Gerente Industrial y también responsable de que el procedimiento siempre esté actualizado y de analizar los posibles mejoras con el Supervisor de Planta.

5 CONDICIONES GENERALES

Fig.13 Modificaciones a los documentos en tinta roja

Una vez actualizada la documentación se hace una socialización con el personal operativo del área de producción con el objetivo de mostrar y rectificar que la información plasmada sea asertiva, con ayuda del profesional de planta se le hace un llamado a los operadores y auxiliares para que se acerquen a cuarto de control y así poder hacer la socialización grupal de los cambios.

ecodiesel controlador s.a.s		PROCESO GESTION DEL CAPITAL HUMANO	CÓDIGO: PR-CH-392	
		FORMATO DE ASISTENCIA A ACTIVIDADES FORMATIVAS, RECREATIVAS Y/O DEPORTIVAS	VERSIÓN 03	
			Pág. 1/1	
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: <i>Sección de miembros IN-PD-221, IN-PD-249 y PR-PA-220</i>				
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD: <i>Sección de los miembros de lavado y cambio de placas de los libros 616A</i>				
OBSERVACIONES: <i>Se actualiza y modifica los documentos del proceso haciendo en cuenta las sugerencias de los miembros de planta</i>				
ENTIDAD QUE OFRECE LA ACTIVIDAD: <i>Ecodiesel</i>		LUGAR: <i>Barrancomilla</i>		
LÍDER DE ACTIVIDAD: <i>Bryan Castro</i>		COLABORADOR RESPONSABLE: <i>José Iván</i>		
PROCESO ENCARGADO: <i>Sección de la producción</i>		TIPO DE ACTIVIDAD: <i>Reunión</i>		
FECHA: <i>DESDE: 12/09/2022 HASTA: 12/09/2024</i>		TOTAL HORAS: <i>1 hora</i>		
Nº	NOMBRE	AREA	CARGO	FIRMA
1	<i>Nicolás Alvarado</i>	<i>Producción</i>	<i>co. planta</i>	<i>[Firma]</i>
2	<i>Andrés Alvarado</i>	<i>Producción</i>	<i>Aspirante</i>	<i>[Firma]</i>
3	<i>SANDER PARRERA</i>	<i>Producción</i>	<i>Aspirante</i>	<i>[Firma]</i>
4	<i>Darwin Mejía</i>	<i>Producción</i>	<i>CPE-Planta</i>	<i>[Firma]</i>
5	<i>Elvis Carracedo Romero</i>	<i>Producción</i>	<i>operador planta de separación de</i>	<i>[Firma]</i>
6	<i>Darwin N. Leales</i>	<i>Producción</i>	<i>Prof. Planta</i>	<i>[Firma]</i>
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
VERSIÓN INICIAL:				
Fecha: 13/02/2020	Elaboró: <i>Análisis de capital humano</i>	Revisó: <i>Jefe de capital humano</i>	Aprobó: <i>Jefe de Capital humano</i>	
VERSIÓN ACTUAL:				
Fecha: 03/03/2022	Elaboró: <i>Análisis de capital humano</i>	Revisó: <i>Jefe de capital humano</i>	Aprobó: <i>Jefe de Capital humano</i>	

Fig.14 Socialización con el personal operativo de los cambios a los documentos

Para finalizar el procedimiento de actualización de documentos se envió al área de sistema integrado de gestión los respectivos documentos actualizados, formato de socialización y formulario de actualización de datos teniendo previamente una revisión final de los documentos por parte del líder de producción. Mediante correo electrónico recibimos la confirmación de que los documento ya fueron actualizados en el centro de documento de Ecodiesel.


Buenos días

Los documentos ya se encuentra actualizado en la plataforma y disponible para su consulta en el proceso de Gestión de la producción, la fecha de actualización de los documentos es del 26/08/2024 debido a que es la fecha en la que los documentos se encuentran disponibles en el centro de documentos. De igual forma, comparto el enlace directo de acceso al documento actualizado. Por favor, validar que el documento cargado corresponda a la versión compartida e informar inmediatamente en caso de no coincidir. De no contar con respuesta, se dará por entendido que el cargue se realizó de forma correcta. Así mismo, recomendamos asegurar la socialización de los cambios realizados a todas las partes interesadas de estos.

NOTIFICACIÓN DE ACTUALIZACIÓN DE DOCUMENTOS SIG


De acuerdo con su solicitud, se actualizó en el SIG y SharePoint, el siguiente documento del Proceso de Gestión De la producción:

DOCUMENTOS ACTUALIZADOS		
Código	Versión	Nombre del Documento
IN-PD-221	4	INSTRUCTIVO CAMBIO DE PLACAS DE LOS FILTROS F-616A
IN-PD-220	4	INSTRUCTIVO LAVADO DE CLASAS DE FILTROS F-616A
PR-PD-220	4	PROCEDIMIENTO VACIADO DE LOS FILTROS F-616A



- [IN-PD-221 Instructivo cambio de placas de los filtros F-616A V.04.docx](#)
- [IN-PD-220 Instructivo lavado de placas de filtros F-616A V.04.docx](#)
- [PR-PD-220 Procedimiento vaciado de los filtros F-616A V.04.docx](#)

Cordialmente,



7 años
de experiencia

Paula Andrea Correa
Asesoría del SIG

Tel: 9671 662798
ecodiesel@ecodiesel.com

www.ecodiesel.com

Fig.15 Confirmación de actualización de documentos por parte de sistema integrado de gestión.

G. Gestión para la implementación de la campaña “Toda Gota Suma”

Se fomenta una campaña para una mejor disposición de material residual generado en actividades propias de la producción de biodiesel, tales como muestreo, purga de líneas, contramuestras y purgas de recipientes. Los equipos utilizados principalmente son isotanques y bidones o pimpinas para la recolección de estos materiales residuales.

Se planteo escoger puntos estratégicos para la ubicación de estos equipos donde facilitará el acceso a los operadores de plantas, inspectores, personal de logística y otras áreas que involucren el manejo de Productos, subproductos y materias primas utilizadas en los procesos de producción. Para gestionar la ubicación de los activos utilizados en la campaña se tuvo en cuenta accesibilidad del montacargas para el traslado de los isotanques al momento de querer recuperar a proceso el material almacenado, cercanía a los puntos de muestreo de los equipos que están activos en el proceso de producción y la comodidad de distribución para no generar conflictos con las demás actividades llevadas a cabo en las plantas.

Una vez se tuvieron los equipos y sus ubicaciones se procede con la socialización de la campaña tanto al personal operativo como personal administrativo con el objetivo de que la información llegase a todas las personas de la empresa. Esto mediante charlas y exposición de la

campana por cada una de las áreas para que llegase de primera mano la información y no hubiera vacíos de conocimiento a la hora de ejecutar la actividad. Por último, se comparten las evidencias de la implementación de la campana al área de sistema integrado de gestión para llevar el registro documental en la base de datos.

Un incidente que se presentó después de haber socializado con las áreas operativas fue que luego de un trasiego de estearina de un carrotanque a tanque de almacenamiento se utilizó manguera para formar el puente donde se hace el trasiego, una vez el carrotanque quedo sin producto se le hizo una purga a la manguera que había quedado con remante pero esta disposición se hizo hacia el cárcamo de planta biodiesel, esto se logra identificar debido a una mancha que se encontraba en ese espacio y preguntando con el personal operativo se identifica al posible causante. Se le hace seguimiento y a la persona se le hace el llamado de atención correspondiente, así como un reporte vía correo donde se plasma lo sucedido informando a los respectivos responsables de las áreas.

Para finalizar se le recuerda al personal la campana toda gota suma y se enfatiza en que es también responsabilidad de todos recordarles a nuestros compañeros la implementación de esta campana.

H. Reporte diario de variables de proceso tales como niveles de tanques, totalizadores de producción y consumo de materias primas, productos y subproductos

El objetivo es tener un control continuo de la producción en las plantas, tener la información relevante como niveles de tanques, consumo de materias primas, producción de productos y subproductos, información de totalizadores, consumo de servicios industriales y todo control de variables que involucren un consumo o producción en planta.

Por esta razón el área de producción cuenta con un formato de Excel con el que se lleva el registro y control de estas variables.

Esta actividad es realizada todos los días a primera hora ya que esta información no es exclusiva de producción, también se utiliza para realizar programación de venta de productos y compra de materias primas, registro de inventario en SAP y registro en consumo de materias primas para actividades propias de producción.

Las actividades designadas por el líder de producción al practicante tienen que ver con lo siguiente:
Nota: para el registro de esta información se tienen dos documentos en Excel los cuales son Formato consumo de insumos y Operación planta 2024.

Primero: el corte diario de inventarios se da a las 6 de la mañana todos los días, esta información es recopilada por el programa de Honiwell Experion e impresa de igual manera todos los días a una impresora que está ligada únicamente a ese equipo. Esta información debe ser digitalizada en los espacios de “Niveles y Flow”.

Segundo: En libro de niveles esta la información referente al volumen que está ocupando los productos en los tanques al momento del corte de 6am.

Segundo: En el libro de Flow se debe ingresar los niveles de totalizadores que tiene el sistema para este caso específico los totalizadores llegan a un límite de dígitos el proseguir para cuando el totalizador llega a su máximo es seguir con la secuencia que se lleva, ejemplo si en el corte del día anterior está en 65.985.720 a corte de hoy el totalizador nos va a arrojar por decir un resultado 25.750 en ese caso según la secuencia y como se reporta en el Excel es 66.025.750.

Los niveles, totalizadores de producción y flujo de productos son los que nos comparte el sistema del Expireon.

Tercero: En el apartado de INS se diligencia la información que nos comparten desde bascula, en este caso son tiques que relacionan el peso de los carros que ingresan junto con el peso de salida, la diferencia entre estos valores el dato que se debe diligenciar. En específico los productos que debemos tener en cuenta de los tiquetes son los siguientes productos: Metanol, metilato, ácido clorhídrico, soda caustica, nitrógeno, ACPM y ácido sulfúrico. Un último dato que se toma de los tiquetes de basculo es la estearina, para informar este consumo se hace directamente en el libro de operación planta.

Cuarto: En el mismo libro de niveles hay un espacio para el consumo de insumos que se usan en la operación de producción, pero por parte de los operadores, estos insumos son: tierras filtrantes que pueden ser B80 o tonzil, ayuda filtro y por último ácido cítrico. La información que se reporta es una relación de diferencia entre 3 datos; el conteo de insumos a corte de 6am del día anterior, el conteo de insumos a corte de 6am de día actual y la cantidad de insumos que se solicitaron al almacén de ese mismo día. Con ayuda del formato de consumos podemos saber cuál es la diferencia y cuanto se debe reportar.

Quinto: Por último, en el libro de operación planta se evidencian los consumos y producción que hay por día para este punto el Excel toma los datos de los anteriores pasos y hace los cálculos necesarios para saber el resultado final.

Una vez diligenciada esta información el líder de producción hace un informe donde hace la relación de la producción y los consumos.

Primero: Ronda estructurada profesional de planta, se le agrega grafica que muestra la tendencia de los datos digitalizados por cada uno de los colaboradores, división por día y turno dando mejor organización y seguimiento de que personas están y no llevando a cabo la actividad, casilla de justificación y los equipos que se adicionan son variables de la unidad de adsorción ecoteb.

FECHA	TURNO	NOMBRE	TAMBIEN DE ENTREGA	Cuenta miembros B100 Ecoprom	FT_026	WT_032	PT_047	TT_040	TT_041	TT_043	TT068	PT_205	Tren de impulsión automática	PHT_8320	T_134	TT_082	TT_121	PT_127	PT_083	TT_105	TT_101	Presión de vapor caldera			
1/01/2024	1				Valor Tr	48.50	1.110	200.0200	1.54	58.900	3.004	(200.120) C	(100.100) C	(48.70) C	(24.30) C	(2.5.4.3) Bar	(4.9) PPa	(28.38) C	(289.269) J	33.395.2	(3.3.3.0) MPa	(4.4.5.0) MPa	(64.97) C	200 max C	14.44.0.104

Fig.18 Ronda estructurada del profesional de planta

Segundo: En la ronda estructurada de planta biodiesel se le agrega grafica que muestra la tendencia de los datos diligenciados por cada uno de los colaboradores, división por día y turno dando mejor organización y seguimiento de que personas están llevando o no a cabo la actividad, casilla de justificación y los equipos que se adicionan son: presión P-163A3, nivel de glicerina del 163S3, presión en el 163P2, presión en P-163P3-1, presión P-160P1, presión P-160P2, presión P-120P12, nivel del 163V3 LSP1 %, presión P-122P1, presión 600P2A y presión 600P2B.

FECHA	TURNO	NOMBRE	Carga de B100 Ton/h	Presión P-120P7	Presión P-120P8	Presión P-120P10	Presión P-163P3-2	Presión P-163P4	Presión P-163P5	Presión P-163P6A	Presión P-163P6B	Presión P-163P7	Presión P-163P8	Presión P-163P9	Presión P-163P10	Presión P-163P11	Presión P-163P12	Presión P-163P13	Presión P-163P14	Presión P-163P15	Presión P-163A3	Presión P-163P16	Presión P-163P17	Nivel glicerina del 163S3	Presión P-160P1	Presión P-160P2	Presión P-160P3	Presión P-160P4	
1/01/2024	1																												

Fig.19 Ronda estructurada del operador de planta Biodiesel

Tercero: En la ronda estructurada de planta refinera se le agrega grafica que muestra la tendencia de los datos diligenciados por cada uno de los colaboradores, división por día y turno dando mejor organización y seguimiento de que personas están llevando o no a cabo la actividad, casilla de justificación para este caso no se le hace adición de equipos a la ronda estructurada.

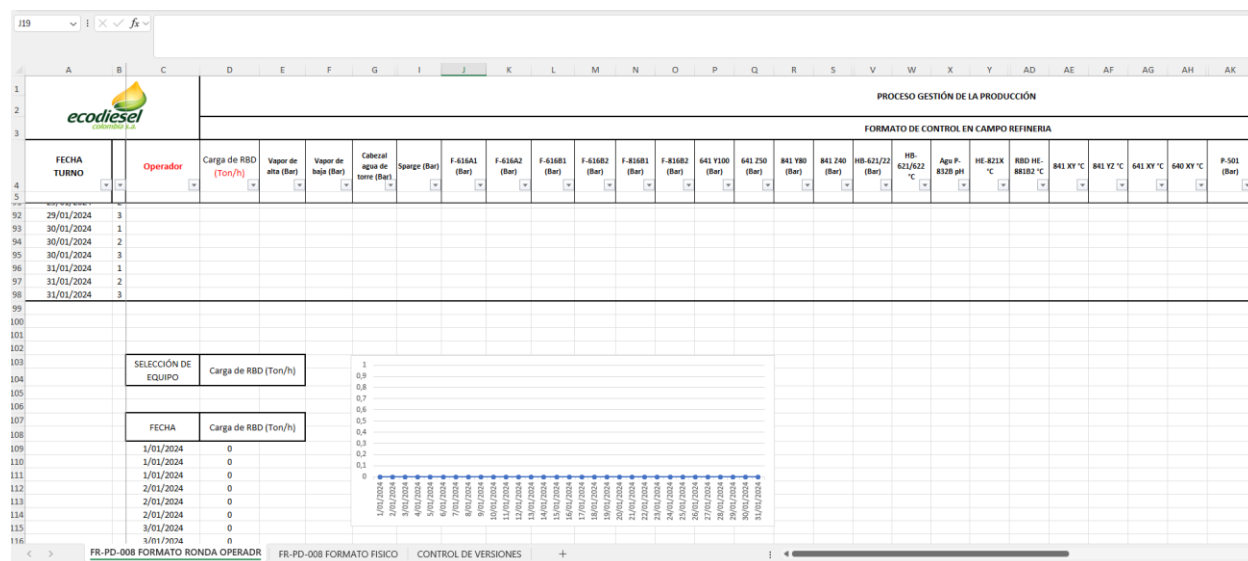


Fig.20 Ronda estructurada operador de planta refinera

Cuarto: La ronda estructurada de Ecoteb es una actualización nueva con respecto a la información que se tiene en el centro de documentos de Ecodiesel. Se le agrega grafica que muestra la tendencia de los datos diligenciados por cada uno de los colaboradores, división por día y turno dando mejor organización y seguimiento de que personas están llevando o no a cabo la actividad, casilla de justificación y los equipos presentes son: P1173-P20, TI173V20, FIT173-31, PI173-P28, PT-173-62, PI173-P25, PI173-P27, LG173V25 1, LGI173V25 2, TI173-25, TI173-27, TI173A20, PI173-P21, AFORO, TI173V21, PI173-P22, LGI173V22, PI173-P23, PI173-P24, PI173-P26, TI173-V26, LG173V26, PI173-P33, PI173-P31, PI173-P32, PI173F20A/B, concentración de tierras, visor, Filtros 173-F21 y Filtros 173-F22.

Fig.21 Ronda estructurada auxiliar de planta

Después de la revisión y socialización de los documentos se hace entrega al líder de producción la documentación actualizada para iniciar con el proceso de actualización en la intranet con apoyo del área sistema integrado de gestión.

		PROCESO GESTION DEL CAPITAL HUMANO		CÓDIGO: FR-CH-392
		FORMATO DE ASISTENCIA A ACTIVIDADES FORMATIVAS, RECREATIVAS Y/O DEPORTIVAS		VERSIÓN 03
				Pág. 111
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Socialización cambios Documentos Ronda Estructurada				
OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD: Socializar los Documentos de Ronda Estructurada de personal de planta, Biodiesel, Antib, Refineria.				
OBSERVACIONES: Se socializo y modifico los Documentos del proceso teniendo en cuenta los aportes de los operadores de planta.				
ENTIDAD QUE OFRECE LA ACTIVIDAD: Ecodiesel			LUGAR: Barrancabermeje	
LIDER DE ACTIVIDAD: Bryan Castro		COLABORADOR RESPONSABLE: Jesus Leon		
PROCESO ENCARGADO: Gestion de la produccion		TIPO DE ACTIVIDAD: Informativa		
FECHA	DESDE: 23/10/2024	HASTA: 24/10/2024	TOTAL HORAS: 15 minutos	
Nº	NOMBRE	AREA	CARGO	FIRMA
1	Nivaldo Alberto Garcia	Producción	Operador de planta	
2	Bryan Fajalé Esteban	Producción	Operador de planta	
3	Vainir Andrés Camacho	Producción	Operador planta	
4	Ceser Garcia	Producción	Operador planta	
5	Juan Carlos Leon	Producción	P. D.	
6	Juan Sandoval Pineda H.	Producción	Operador planta	
7	Carlos Bluetter P.	Producción	Operador de planta	
8	Juan David Silva	Producción	Operador planta	
9	Fabian mendez	Producción	Prop. de planta	
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
VERSIÓN INICIAL				
Fecha: 13/02/2020	Elaboró: Analista de capital humano	Revisó: Jefe de capital humano	Aprobó: Jefe de Capital humano	
VERSIÓN ACTUAL				
Fecha: 03/03/2022	Elaboró: Analista de capital humano	Revisó: Jefe de capital humano	Aprobó: Jefe de Capital humano	

Fig.22 Socialización de actualización a las rondas estructuradas

Adicionalmente a la actualización de la ronda estructurada se hizo un informe con los equipos que estaban en falla al momento de hacer el reconocimiento de equipos, este informe es con el objetivo de notificar al personal de mantenimiento el estado de los equipos de medición, buscando que mediante una orden de trabajo se pueda resolver el problema de los instrumentos de medición en falla.

INFORME DE EQUIPOS EN PLANTA BIODIESEL,
PLANTA REFINERIA Y EN LA UNIDAD DE
ABSORCION

1. Objetivos

Informar el estado de los instrumentos de planta biodiesel, planta refinería y de la unidad de absorción que se encuentren en falla.

2. Definición

- Equipos de la unidad de absorción

Equipo	Instrumento	Función
173V29	P1173-P28	Indicador de Presión
173V25	P1173-P25	Indicador de Presión
173V25	T1173-25	Indicador de Temperatura
173A20	P1173-P21	Indicador de Presión
173V21	P1173-P22A	Indicador de Presión
173V21	P1173-P33	Indicador de Presión
173F21 A/B	A 173-F21	Indicador de Presión
173F22 A/B	A 173-F22	Indicador de Presión

- Equipos en Planta Biodiesel

Instrumento/Equipo	Función
P-120P7	Indicador de Presión
P-163P6A	Indicador de Presión
P-163P10	Indicador de Presión
P-160P5	Indicador de Presión
P-166P6	Indicador de Presión
163P2	Indicador de Presión
P191P1-1/3	Indicador de Presión
122P1	Indicador de Presión
P-191P2	Indicador de Presión
P-160P1	Indicador de Presión
600P2A	Indicador de Presión
600P2B	Indicador de Presión
163P3-1	Indicador de Presión
163S3	VISOR

- Equipos en Planta Refinería

Instrumento	Función
Cabezal de agua de torre P-140P3C	Indicador de Presión
F-616A1	Indicador de Presión
F-616B1	Indicador de Presión
F-616B2	Indicador de Presión
F-816B1	Indicador de Presión
F-816B2	Indicador de Presión
HE-881B2	Indicador de Presión
P-622-1	Indicador de Presión
P-682B-1	Indicador de Presión
P-834NA	Indicador de Presión
P-802	Indicador de Presión
P-534AC	Indicador de Presión
P-878 W	Indicador de Presión

3. Condiciones generales

Los equipos de medición en la planta juegan un papel fundamental en el control preciso de parámetros críticos para el funcionamiento óptimo de las operaciones. La correcta operación y mantenimiento de estos equipos son cruciales para garantizar altos niveles de confiabilidad en los resultados de los procesos productivos. En caso de que un instrumento de medición presente algún fallo, es imperativo abordar la situación de manera rápida. Esto requiere la colaboración efectiva entre el personal responsable de la planta y el supervisor del área, estableciendo una comunicación fluida para identificar rápidamente la causa raíz del problema y proceder con su pronta solución.

4. Evidencias

Unidad de Absorción

- Equipo 173V29, instrumento P1173-P28: En el instrumento se evidencia una falla al momento de mostrar el parámetro en el que está operando, una calibración de esta puede suponer la solución del problema.

Fig.23 Primer informe de equipos en falla de las rondas estructuradas

Fig.24 Informe de seguimiento a los equipos en falla de la ronda estructurada

J. Actividades administrativas de apoyo al líder de producción

Otras actividades que se llevaron a cabo durante el tiempo de la práctica empresarial fue el apoyo en tareas administrativas al líder de producción, actividades como:

Verificación de cuadro de turnos del personal operativo, consiste en la validación de los turnos donde debe haber por día un total de 3 turnos turno mañana de 6am a 2 pm, turno tarde de 2pm a 10pm y por último turno noche de 10pm a 6am si en la programación mensual hay un día donde no están estipulados estos tres turnos se debe informar y solicitar la modificación de cuadro de turnos para posterior a esto volver a socializar al personal las modificaciones. En ocasiones el personal operativo solicita la modificación de turno con algún compañero, para poder efectuar este cambio ambos operadores deben estar de acuerdo y así no haya conflicto entre ninguno.

Por parte de control de calidad se establecen dos fechas por mes para hacer un inventario general de los insumos, productos, subproductos y materias primas que hay en la empresa, para esta actividad se requieren de 3 personas, un representante de control de calidad, uno del área de logística y otro del área de producción. Esta actividad de inventario es para contrastar con la información que hay en el SAP, si hay algún desfase de información se debe notificar al área que tenga dicho inconveniente para que haga los respectivos ajustes y justificaciones respectivas

A su vez en el Excel de Operación Planta hay un libro que lleva por nombre Inventario fin mes, este es el reporte que se hace al momento de comparar información por parte de calidad al inventario de producción.

Por último, una actividad que se debe hacer periódicamente en una ronda por las plantas y tanques de Ecodiesel esto con la finalidad de ver el estado de las áreas, si hay algo inusual se le debe reportar en primera medida a los operadores de planta o al personal operativo que está a cargo de la zona. Si se siguen presentando las condiciones inusuales se reporta directamente al líder de producción.

VII. CONCLUSIONES

En el área de producción hay pocas estrategias y/o personal encargado de mantener la gestión de la producción de forma actualizada, actualmente el área tiene un solo cargo administrativo lo que hace más difícil la gestión de estas actividades debido a la carga que lleva consigo el líder de producción, en las practicas universitarias se logró involucrar más al personal operativo en las actividades de gestión documental del área de igual manera es necesario fortalecer las estrategias que se utilizan en la comunicación de la parte operativo y la aparte administrativa.

Para la actualización de los documentos de producción es necesario el apoyo de todo el personal operativo ya que ellos son los que tienen un mejor conocimiento de las condiciones de las plantas y los procesos volviendo más fácil la tarea de contrastar la documentación antigua con la actualizada. Es debido a esto que la documentación referente a la parte operacional fue distribuida entre el practicante de producción y el personal operativo del área y la documentación que esta mas ligada a la gestión del área fue asignada al líder de producción. No se logra actualizar en totalidad la documentación debido a que el trabajo de los operadores les deja poco espacio libre para que hagan sus respectivas revisiones a la documentación asignado.

Los documentos que se me asignaron han sido actualizados. Además, una parte de la documentación correspondiente al personal operativo también ha sido actualizada, gracias a que los operadores han completado las revisiones de sus documentos asignados.

Las actividades administrativas son una tarea que está presente en todo momento en cualquier área. Es por esto que se debe tener personal administrativo que se encargue de la repartición de estas actividades para que haya un mejor balance en las responsabilidades que se presentan, actualmente el área de producción cuenta con un único cargo administrativo que es el líder de producción, debido a esto, todas las responsabilidades tanto operativas como administrativas recaen en una sola persona lo que hace más difícil la ejecución de varias tareas al mismo tiempo. Con la ayuda del practicante de operaciones o sea mi persona se pudo distribuir un poco mejor las responsabilidades dando paso a que haya mejor fluides en las acciones que conllevan la gestión del área, esto se pudo evidenciar gracias a los comentarios tanto de los operarios de producción como del mismo líder de área que mencionan los beneficios de tener al menos dos personas que se encarguen de las actividades administrativas del área.

Gracias a que el área de producción en la empresa tiene parte administrativa y parte operacional pude reforzar los conocimientos teóricos vistos a lo largo de la carrera de ingeniería, pero también logré desarrollar aptitudes que solo se pueden fortalecer al momento de tener contacto con la vida laboral de una manera más real, así lo práctico y lo teórico se complementaron para enriquecen el conocimiento de mi persona.

REFERENCIAS

- [1] Focaraccio, M. (2023, 25 octubre). Paradas de planta: cómo gestionar la seguridad con tecnología. Drixit Technologies. <https://drixit.com/es/paradas-de-planta-y-seguridad>
- [2] OmegaAdmin. (2022, 6 junio). Qué es un Isotank y como protege sus activos líquidos? OMEGA. <https://omegaflexitank.com/que-es-un-isotank/>
- [3] *Aceite crudo de palma - Gremca S.A.* (2023, 30 octubre). Gremca S.A. http://gremca.com.co/aceite_crudo_palma/#:~:text=El%20Aceite%20Crudo%20de%20Palma,%20extra%20ADdo%20mec%20nicamente%20con%20prensas.
- [4] La palma es Vida. (2024, 1 marzo). *Aceite crudo de palma: cómo se refina | La Palma es Vida*. La Palma Es Vida. <https://lapalmaesvida.com/blog/proceso-de-refinacion/#:~:text=El%20aceite%20de%20palma%20crudo,%20cidos%20grasos%20humedad%20e%20impurezas.>
- [5] El Empaque. (s. f.). *Envase de 20 litros - Eurotainer | El Empaque*. <https://www.elempaque.com/es/productos/envase-de-20-litros-eurotainer>
- [6] *Que es mantenimiento - Mantenimiento*. (2019, 4 agosto). Mantenimiento. <https://mantenimiento.win/>
- [7] InoxMIM. (2024, 16 julio). *Tipos de bombas industriales - inoxmim.com*. Innoxmim. <https://www.inoxmim.com/blog/tipos-de-bombas-industriales/#:~:text=Por%20bomba%20industrial%20se%20entiende,un%20nivel%20o%20a%20diferentes%20niveles.>
- [8] Laval, A. (2020, 30 noviembre). *Un intercambiador de calor es un equipo que transfiere continuamente calor de un medio a otro*. <https://www.alfalaval.es/productos-y-soluciones/transferencia-de-calor/intercambiadores-de-calor-de-placas/intercambiador-de-calor-definicion-funcionamiento-tipos-y-aplicaciones/>
- [9] Destaco Ingenieros S.A.C. (s. f.). *Válvulas manuales | Destaco Ingenieros S.A.C.* <https://www.destacoingenieros.com/productos/hidraulica/valvulas-manuales/#:~:text=Las%20v%C3%A1lvulas%20manuales%20son%20aquellas,pase%20o%20cierre%20en%20tuber%C3%ADas.>
- [10] Admin. (2023, 23 mayo). *Válvulas de regulación vs. Válvulas On/off: Características y Ventajas - FHT Valves*. FHT Valves. <https://www.fhtvalves.com/valvulas-de-regulacion-vs-valvulas-on-off-caracteristicas-y->

