

Taller

MEJORES PRÁCTICAS EN LA OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE UNIDADES DE *DELAYED COKER*.  
CARTAGENA DE INDIAS, COLOMBIA | 14, 15 Y 16 DE JUNIO 2017

# Desafíos de alimentación alta en Asfaltenos y Sodio

**Edgard Rodríguez Danyau**  
Ingeniero de Procesos  
Coker-HDT-Tratamientos

ENAP REFINERÍA BÍO BÍO  
Junio 2017



**ENAP**

# INDICE

1. Situación ERBB y Coker
2. Cargas con alto contenido de Asfaltenos
3. Cargas con alto contenido de Sodio
4. Conclusiones

# 1. Situación ERBB y Coker

## Configuración ERBB:

- 2 Topping, de los cuales uno se privilegia mayoritariamente como alimentación a planta de Coker.
- Aprox. 100.000 barriles de crudo de procesamiento.
- Productos en especificación que abarcan el mercado nacional, sin ser distribuidores al cliente final.

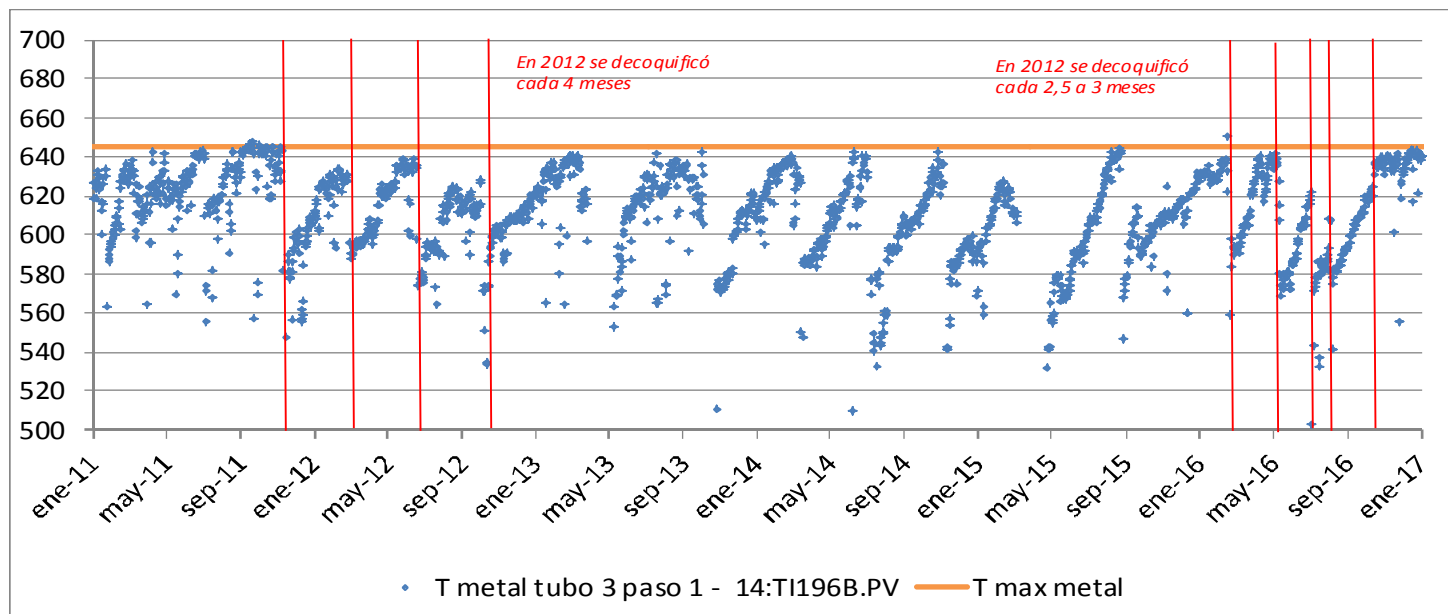
# 1. Situación ERBB y Coker

## Diseño Delayed Coker ERBB:

- Pitch API: 6-10
- Temperatura Horno Coker: 496°C – 504°C
- Coque tipo: esponja
- Ciclo de cámaras: 24 horas
- Temperatura de metales: 645°C

# 1. Situación ERBB y Coker

Tasa de decoquificados últimos 5 años:



## 2. CARGAS CON ALTO CONTENIDO DE ASFALTENOS

Hechos:





## 2. CARGAS CON ALTO CONTENIDO DE ASFALTENOS

Hechos:



## 2. CARGAS CON ALTO CONTENIDO DE ASFALTENOS

### Antecedentes:

- Eventos reiterativos de desmoronamiento de cámaras al momento de abrir flange inferior durante 1er semestre 2016.
- Generación de Shot Coque.
- Coquificación acelerada a temperaturas de diseño.
- Temperaturas de reacción salida del horno de Coker extremadamente bajas.

### Acciones:

- Revisión de la composición de la carga
- Análisis en conjunto con Programación de la Producción
- Revisión con especialistas.



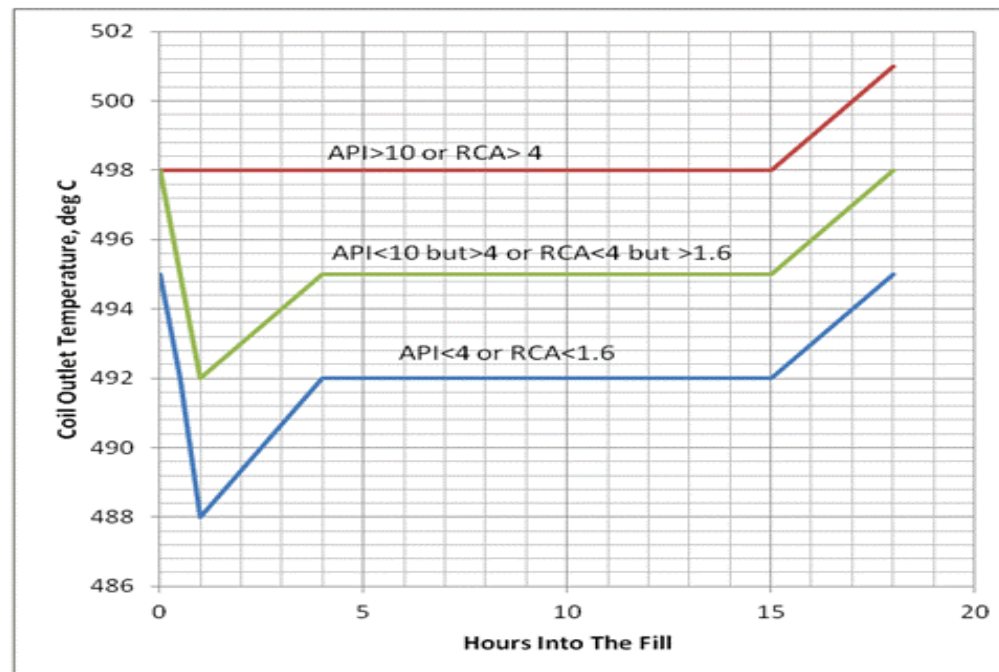
## 2. CARGAS CON ALTO CONTENIDO DE ASFALTENOS

### Teoría:

- Las características de la alimentación son factores dominantes para el tipo de coque a formar
- RCA es la razón entre Carbon Conradson y Asfaltenos en el pitch, el cual se transforma en un buen indicador en la industria para trabajar la formación de “shot coke”.
- Grandes concentraciones de asfaltenos favorecen la formación de “shot coke”.

## 2. CARGAS CON ALTO CONTENIDO DE ASFALTENOS

Teoría:

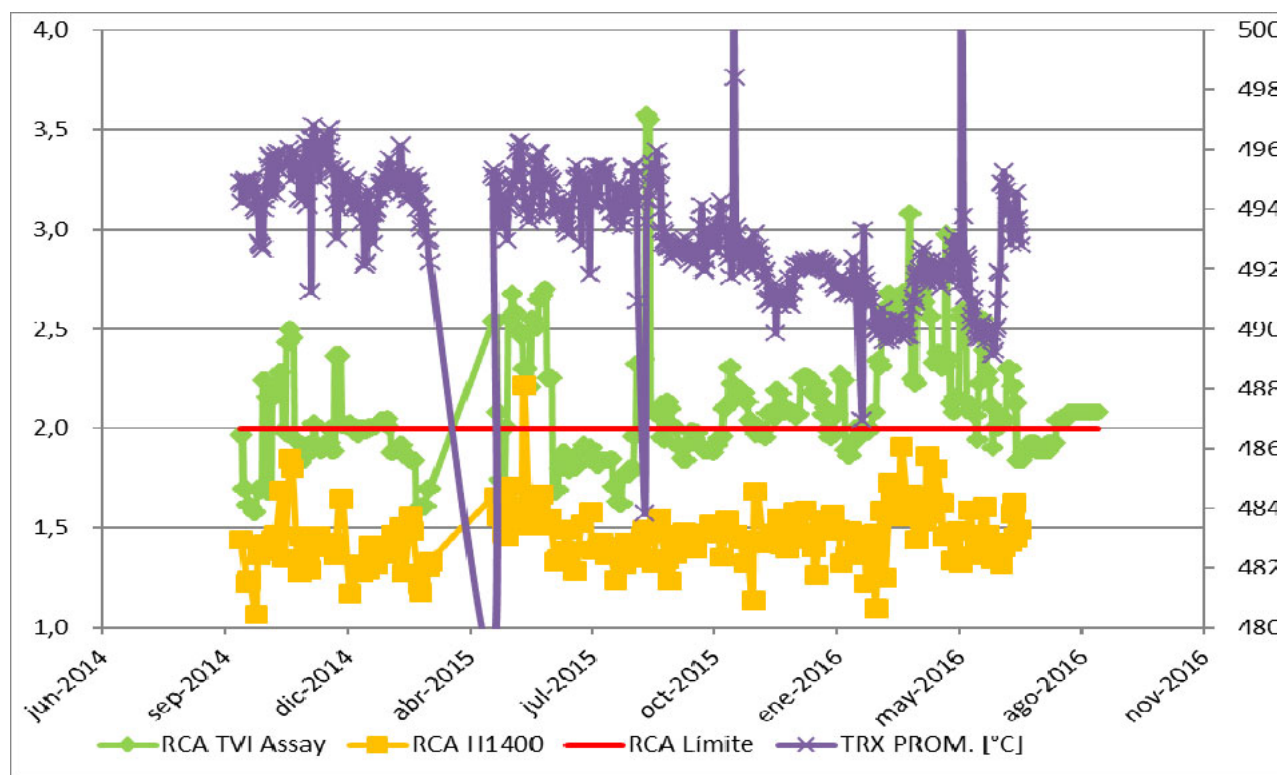


## 2. CARGAS CON ALTO CONTENIDO DE ASFALTENOS

### Fuentes de Teoría:

- Refining Community
- Exxon Mobil
- KBC
- UOP

## 2. CARGAS CON ALTO CONTENIDO DE ASFALTENOS



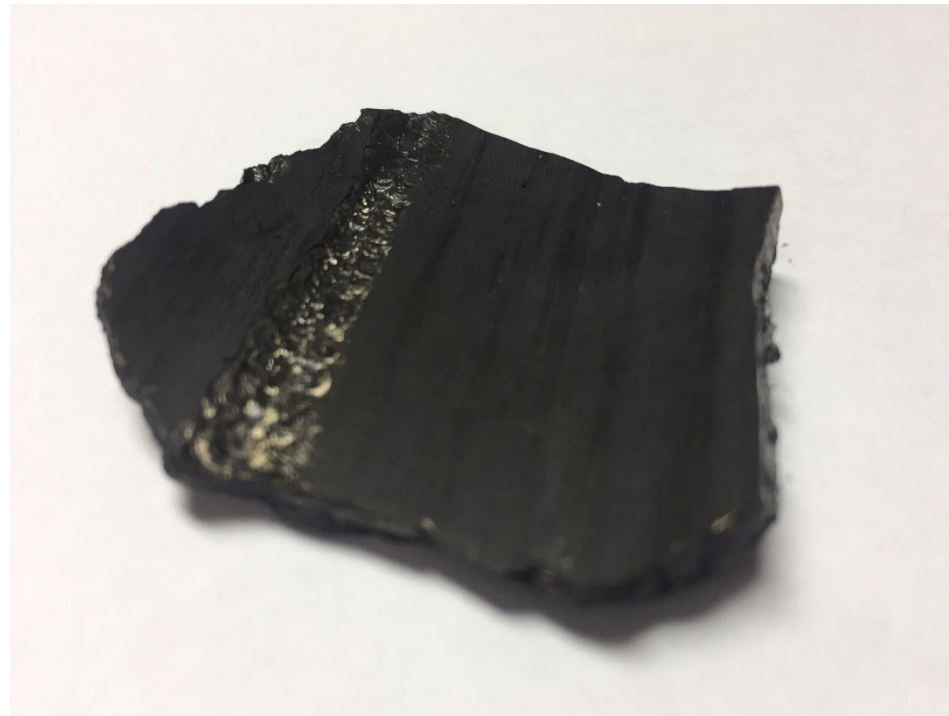
## 2. CARGAS CON ALTO CONTENIDO DE ASFALTENOS

### Mejores Prácticas:

- RCA > 2, manejo de operación normal.
- Con alimentación de RCA < 2, realizar rampas de calentamiento de cámara para mitigar posibilidades de desmoronamiento
- Monitorear un VCM del coque entre 7-9% lo que corresponde a coque esponja.
- Uso de metodología de laboratorio: ASTM D-524 para carbón y UOP614-80 (*ASTM D-3279 en ERBB*) para asfaltenos.
- Instalar válvulas deslizables.

### 3. CARGAS CON ALTO CONTENIDO DE SODIO

Hechos:



### 3. CARGAS CON ALTO CONTENIDO DE SODIO

#### Antecedentes:

- Alta tasa de coquificación en horno de Coker durante último año
- Mayor aumento de temperaturas en inicio del ciclo post decoquificado

#### Acciones:

- Revisión de composición de la carga
- Investigación con especialistas acerca de la situación.
- Revisión de la teoría, lo que apunta a que el Sodio puede estar afectando el rendimiento del horno.
- Análisis de muestra de depósitos de coque tras decoquificado arroja alto contenido de Na.



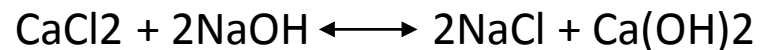
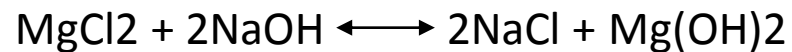
### 3. CARGAS CON ALTO CONTENIDO DE SODIO

#### Teoría:

- Contenido de Na por sobre el diseño, actúa como acelerador de las reacciones de coquificación.
- Problemas en el desalado de los crudos, afectan directamente el contenido de Na en el Pitch.
- Se añade NaOH en el crudo desalado para convertir las sales inorgánicas remanentes, generando NaCl (sal estable)
- 5[ptb] NaOH límite, por sobre ese valor queda como residuo, derivando como alimentación a Coker.

### 3. CARGAS CON ALTO CONTENIDO DE SODIO

Teoría:



- La mayor cantidad de sales que llegan a Coker provienen del alto contenido de sales de los crudos, un deficiente desalado y alta inyección de NaOH en el crudo desalado.
- Máximo contenido de Na en el pitch 15-20 [ppmw], para evitar coquificación acelerada.

### 3. CARGAS CON ALTO CONTENIDO DE SODIO

#### Fuentes de Teoría:

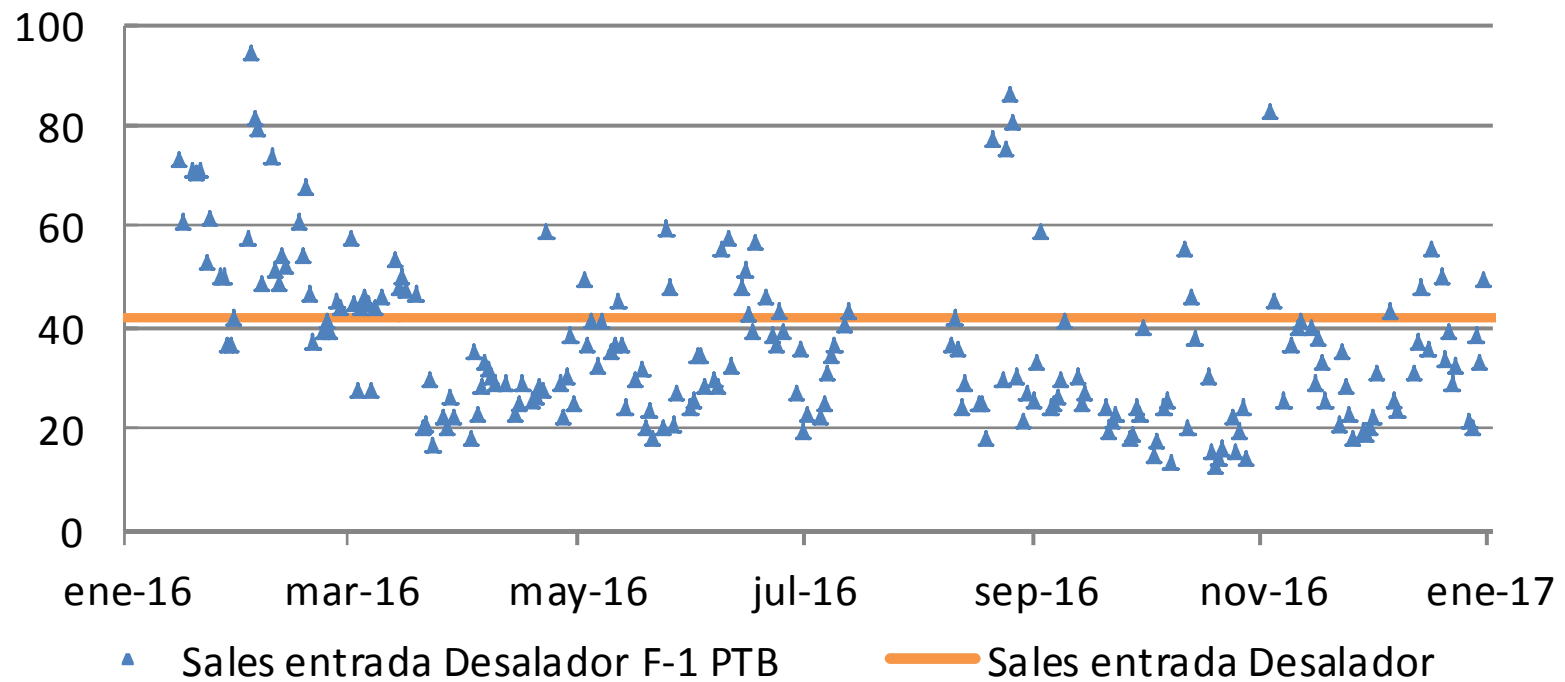
- UOP
- Refining Community
- ExxonMobil
- NACE (dosificación de soda al crudo)

### 3. CARGAS CON ALTO CONTENIDO DE SODIO

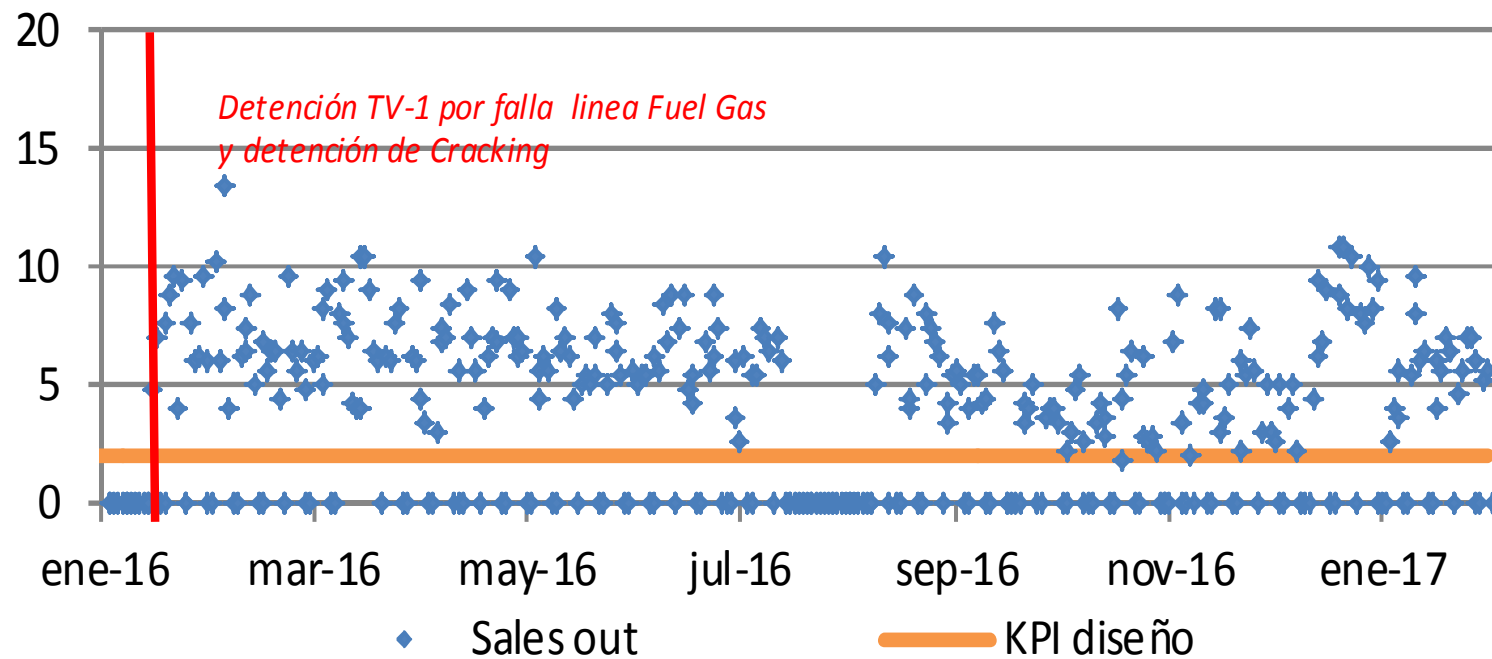
#### Análisis de Laboratorio:

Fecha	Sodio en Carga a Coker H-1400 [ppmw]	Sal Crudo a Desalador C-1 [ptb]	Sal Crudo Desalado C-3 [ptb]	Dosis Soda [ppm]	Razón H-1400/C-3 [ppmw/ptb]
21-02-2017	25	45	4	12	6,3
22-02-2017	23	32	4	12	5,8
23-02-2017	28	41	6	12	4,7

## Sales Entrada Desaladores - Asesor, (PTB)



## Sales Salida Desaladores - Asesor (extrac), (ptb)







### 3. CARGAS CON ALTO CONTENIDO DE SODIO

#### Mejores prácticas:

- Llevar un estricto control en la inyección de NaOH
- Instalar un desalador del crudo que opere en serie con el actual
- Integrar frecuencia de análisis de contenido de Na en el Pitch de Coker
- Revisar y mejorar el manejo de crudos con alto contenido de sales cristalinas

## 4. CONCLUSIONES

- Evitar eventos de desmoronamiento, manejando la operación del horno con respecto a la composición de asfaltenos en el pitch.
- Aumentar los ciclos de decoquificado superior a 3 meses.
- Mejorar la confiabilidad de la abertura de las cámaras.
- Superar los desafíos de trabajar con los distintos tipos de crudos que se procesan y hacen variar la calidad de la alimentación.

[www.arpel.org](http://www.arpel.org)

Muchas Gracias

Tiempo de Consultas

**ENAP**