

OPTIMIZACION DEL MÉTODO DE OCTANOS EN MOTORES SEMI AUTOMÁTICOS: EFICIENCIA OPERATIVA Y REDUCCION DE COSTO

Carla Cecila Giacobbe/Pan Amercian Energy/ carla.c.giacobbe@axionenergy.com

1. Sinopsis

En el marco del desafío de modernizar y optimizar la operación de ensayos de octano en laboratorios de refinación, se implementó el Procedimiento C de la norma ASTM D2700/2699 (típicamente utilizado en motores legacy con obsolescencia en repuestos) en motores semi automáticos con panel XCP. El objetivo fue obtener resultados confiables y eficientes, reduciendo significativamente el tiempo de ensayo y el consumo de solventes.

Se realizó una prueba piloto con 33 muestras MON, evaluadas en paralelo mediante el Procedimiento B (vigente en XCP) y el Procedimiento C. Los resultados fueron consistentes, con una diferencia promedio entre métodos de 0,1 a 0,2 unidades MON. En 13 de las 33 muestras no se detectaron diferencias ($\Delta=0$) y sólo en 4 casos se observó una diferencia superior. Este análisis fue llevado a cabo por dos operadores previamente capacitados.

Desde el punto de vista operativo, el Procedimiento C demostró ventajas claras: permite trabajar con una única referencia (vs. dos del Procedimiento B), lo que optimiza significativamente el uso de insumos. Además, permite valorar el estándar con tres correcciones en tan solo una hora, lo que representa una reducción superior al 50% en los tiempos de ensayo.

Se analizaron tres escenarios operativos con distinta cantidad de correcciones por muestra (sin corrección, dos y tres correcciones), estimando su probabilidad de ocurrencia (40%, 40% y 20% respectivamente). En todos los casos se observó un ahorro anual del 33% en el uso de solventes, equivalente a:

- 73 KU\$/año sin corrección
- 147 KU\$/año con dos correcciones
- 293 KU\$/año con tres correcciones

El ahorro en el consumo de iso-octano, principal insumo en estos ensayos, fue de entre **11 y 33 tambores anuales**, y en el caso del **heptano**, el ahorro proyectado varía entre **3 y 8 tambores anuales**, según el escenario evaluado.

La implementación del Procedimiento C en motores XCP no solo demostró ser técnica y económicamente viable, sino que también representa una oportunidad para modernizar la operación, garantizar eficiencia en el uso de recursos y asegurar la confiabilidad analítica, sin comprometer la calidad del resultado.

2. Resumen

Este trabajo presenta la implementación del Procedimiento C de la norma ASTM D2700/2699 en motores semi automáticos con panel XCP, originalmente desarrollado para motores legacy. El objetivo fue optimizar la operación del método de octanos (RON y MON), reduciendo significativamente el tiempo de ensayo y el consumo de insumos, manteniendo la confiabilidad analítica. Se compararon los resultados con el procedimiento B vigente. La mejora permitió una operación más eficiente y sustentable, con importantes ahorros económicos y operativos.

3. Introducción

El método de octanos es crítico para la caracterización de naftas que se liberan a la venta y en naftas intermedias. En la Refinería de Pan American Energy, se utilizan motores semi automáticos con panel

XCP bajo Procedimiento B. Sin embargo, este procedimiento requiere el uso de dos referencias y dos pasadas por muestra, lo que genera alto consumo de solventes y tiempos extendidos de operación. Frente a este desafío, se evaluó la viabilidad de aplicar el Procedimiento C, desarrollado para motores con tecnología convencional “Legacy”, en motores semi automáticos, buscando mejorar eficiencia sin comprometer la calidad del dato

4. Desarrollo

5.

La optimización desarrollada en este trabajo se basa en la aplicación comparativa de los Procedimientos B y C descritos en la norma ASTM D2700/D2699, referida a la determinación del número de octano motor (MON Y RON). El Procedimiento B es el más comúnmente aplicado en laboratorios con motores semiautomáticos con panel de control XCP, ya que permite una operación más asistida y automatizada, adecuada para operadores con diferentes niveles de experiencia. Este procedimiento requiere el uso de al menos dos mezclas de referencia para interpolar el resultado, lo que implica mayor tiempo de ensayo y consumo de insumos. En contraste, el Procedimiento C, tradicionalmente utilizado en motores tipo legacy, permite la obtención del resultado utilizando una única mezcla de referencia mediante una serie de correcciones por temperatura, lo cual reduce significativamente el tiempo operativo y el consumo de solventes. La implementación de este procedimiento en motores XCP constituye una innovación operativa evaluada en este estudio.

Es importante señalar que dentro del marco de la norma ASTM de octanos, el concepto de “corrección por temperatura” hace referencia a un procedimiento validado para ajustar la lectura del motor cuando el estándar de referencia no se encuentra exactamente alineado con el valor objetivo “fit for use”. Esta técnica es central en el Procedimiento C y permite correr tres valores en una hora, optimizando el tiempo operativo. Por otro lado, la “interpolación” empleada en el Procedimiento B requiere posicionar dos mezclas de referencia por encima y por debajo del valor estimado, lo que incrementa el uso de iso-octano y heptano. Finalmente, se hace referencia a “estándares” como las mezclas patrón de octano (como 100/0 o 90/10) utilizadas para valorar las muestras durante el ensayo. La comprensión de estos términos es esencial para interpretar los beneficios técnicos y económicos presentados en este informe.

Las referencias son combustibles utilizados y son mezclas calibradas de isooctano y heptano. En el Procedimiento B se usan dos puntos de referencia para interpolar el resultado. En el Procedimiento C, se utiliza una única mezcla estándar que se ajusta mediante corrección térmica, con importantes ventajas en eficiencia operativa y ahorro de materiales

4.1 Características comparativas entre Procedimientos

Característica	Procedimiento B (actual)	Procedimiento C (propuesto)
Motores	Típico en semi automático (Panel XCP)	Típico en motores convencionales (Legacy)
Normas	ASTM D 2700/2699	ASTM D 2700/2699
Nº de referencias	2	1
Pasadas por muestra	2	1
Tiempos de ensayo	> 180 min	~90 min
Corrección por temperatura	SI	SI
Consumo de Iso-octano/análisis	Alto	33% menor
Compatibilidad con panel XCP	Confirmada	Confirmada

4.2 Prueba piloto

Se ensayaron 33 muestras para MON con dos operadores capacitados. Resultados:

- 13 muestras: Δ Proced. B - C = 0
- 16 muestras: Δ = 0,1 a 0,2
- 4 muestras: $\Delta \geq 0.4$ (revisión puntual requerida)

Los resultados muestran alta reproducibilidad y validez del método, dentro de las tolerancias operativas aceptables.

4.3 Ahorros de Insumos y costos

Se analizaron 3 escenarios operativos, considerando la cantidad de correcciones de temperaturas que se pueden llegar a aplicar en la realización del fit for use del motor para el análisis de cada estándar de tolueno tanto en MON y RON

Escenario	Ocurrencia Estimada	Ahorro Anual (USD)	Ahorro Iso-octano (tambores)	Ahorro Heptano (tambores)
Sin corrección	40%	73.000	11	3
2 correcciones	40%	147.000	22	6
3 correcciones	20%	293.000	33	8

5 Resultados y Discusión

Fecha	Muestra	Temp (F)	Procedimiento B	Temp (F)	Procedimiento C	Delta	Comentarios
6-sep-24	TSF 85.2	290	85,1	290	85,2	0,1	FMM- Giacobbe
6-sep-24	GAQT303F	300	80	300	80,1	0,1	FMM- Giacobbe
7-sep-24	TSF 78.2	300	78,2	300	78,2	0	FMM
7-sep-24	TSF 85.2	300	84,7	300	84,9	0,2	FMM
7-sep-24	TSF 85.2	289	85,3	289	85,3	0	FMM
8-sep-24	TSF 88.7	300	88,8	300	88,8	0	FMM
8-sep-24	TSF 88.7	285	89,2	285	89,3	0,1	FMM
8-sep-24	TK-6	300	87,4	300	87,6	0,2	FMM
9-sep-24	tk-30	300	87,9	300	87,6	-0,3	FMM
22-sep-24	TSF 78,2	288	78,1	288	78,3	0,2	DOM
23-sep-24	TSF 85.2	290	85,2	290	85,2	0	FMM
23-sep-24	Tk-39 890000578120	290	83,2	290	83,3	0,1	FMM
23-sep-24	Tk-40 890000580098	290	83,5	290	83,5	0	PRF 83.0
23-sep-24	Tk-40 890000580098	290	83,5	290	83,3	-0,2	PRF85.0
24-sep-24	TSF 88,7	293	88,6	293	88,6	0	FMM
24-sep-24	Tk-5 890000578494	300	86,5	293	86,5	0	FMM
25-sep-24	GAQT303F	288	80,7	288	80,9	0,2	FMM
27-sep-24	GAQT303F	300	80,1	300	80,3	0,2	DOM
27-sep-24	TSF 88,7	300	88,4	300	88,8	0,4	DOM
27-sep-24	PFQT404f	300	87,90	300	88,3	0,4	DOM
27-sep-24	tk-5 90000499046	300	87,00	300	87,0	0	DOM
28-sep-24	Crosscheck OC 2408		84,7		84,9	0,2	DOM-Giacobbe
30-sep-24	TSF 88,7	300	88,2	300	88,2	0	FMM
30-sep-24	TSF 88,7	289	88,6	289	88,6	0	FMM
30-sep-24	TK-6	289	87,6	289	87,6	0	FMM
30-sep-24	GAQT303F	289	80,2	289	80,2	0	FMM
1-oct-24	TSF 88,7	300	88,5	300	88,6	0,1	FMM
1-oct-24	PFQT404F	300	87,0	300	87,1	0,1	FMM
1-oct-24	Tk-30	300	87,7	300	87,8	0,1	FMM
1-oct-24	TK-30	300	87,7	300	87,8	0,1	DOM
8-oct-24	TSF 85,2	300	84,3	300	84,6	0,3	FMMM
			85,3		85,2	-0,1	Se corrio TSF 85.2 en 2° corrección a 290
8-oct-24	TSF 85,2	286		290			Proc B resultado 85,4
8-oct-24	TSF 78,2	290	78,1	290	78,1	0	
						Media	0,08
						Desvio std	0,144

La aplicación del Procedimiento C en motores con panel XCP permite:

- Reducción del tiempo de análisis en más del 50%
- Menor consumo de solventes (33% menos Iso-octano, 3–8 tambores menos de Heptano/año)
- Eliminación del uso de materiales complementarios como REF80
- Mantenimiento de la calidad analítica del dato
- Estas mejoras fortalecen la sustentabilidad del proceso, alineándose con iniciativas de eficiencia energética, reducción de costos y optimización de recursos

6 Conclusiones

La implementación del Procedimiento C en motores semi automáticos es técnica y económicamente viable. El método ofrece confiabilidad, eficiencia operativa, y ahorros significativos en tiempo e insumos. Se recomienda su implementación para todas las determinaciones MON y RON operadas en XCP, así como su validación ampliada en ensayos de rutina

7 Bibliografía

- ASTM D2700/2699
- Datos internos de Refinería Pan American Energy – Laboratorio de Octanos – Noviembre 2024
- Presentación técnica “Optimización del método de Octanos” – C. Giacobbe
- Validación con Equipo Técnico de CFR Engines Inc (CFR Engines Inc. es líder mundial en la fabricación de motores para octanos y cetane en el mundo)

8 Breve Cv de los autores

- Autor: Carla Cecilia Giacobbe
- Ingeniera Química- UTN FRD – Diciembre 2013
- EMBA en DITELLA en curso (pendiente tesis)
- Líder Laboratorio/Control de Calidad en Pan American Energy
- Trayectoria: Refinería desde 2008 a la actualidad
 - Ingeniero Jr. en Ing. de Proceso – Downstream- Oct 2008 a Abril 2010 (ESSO SRL)
 - Ingeniero en Producción: Oil & Movement- Downstream Mayo 2010 a Diciembre 2013 (Axion Energy SRL)
 - Ingeniera de Calidad Laboratorio– Downstream – Enero 2014 a Mayo 2018 (Axion Energy SRL)
 - Especialista Calidad de Producto – Junio 2018 a Enero 2021 (PAN AMERICAN ENERGY, S.L.,SUC. ARGENTINA)
 - Jefa Laboratorio Procesos – Febrero 2021 a 1 Mayo 2025 (PAN AMERICAN ENERGY, S.L.,SUC. ARGENTINA)
 - Líder Laboratorio/Control calidad 1 Mayo 2025 a la actualidad (PAN AMERICAN ENERGY, S.L.,SUC. ARGENTINA)