

BASES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA MONITOREO DE ENERGÍA EN UNA REFINERÍA DE PETRÓLEO

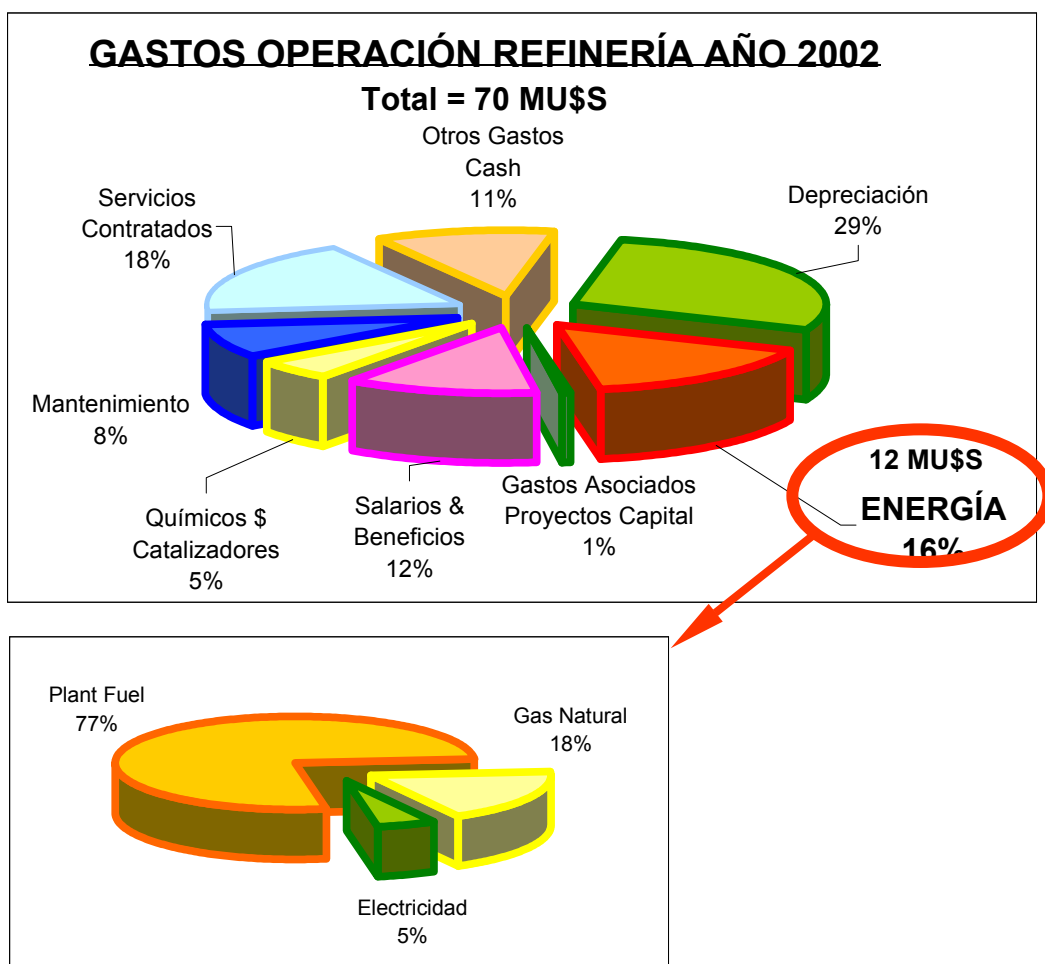
F. Fabián Espósito
Refinería ESSO - Campana

OBJETIVO DEL TRABAJO

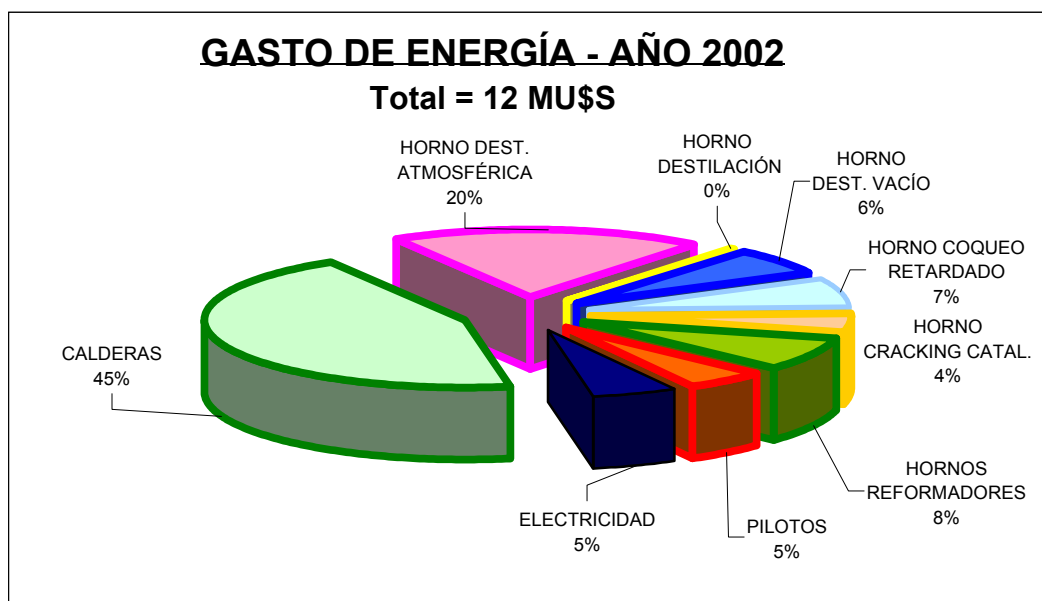
- Exponer en forma general el contexto en el cual implementar un sistema de monitoreo y optimización de energía a llevar a cabo en una refinería de petróleo que tiene como principales insumos gas natural y energía eléctrica para cerrar su balance energético.

DEFINICIÓN DEL ALCANCE DEL SISTEMA DE MONITOREO

- ***IMPACTO DEL GASTO DE ENERGÍA EN EL COSTO OPERATIVO***
 - El objetivo específico de esta evaluación es visualizar la incidencia de los costos de energía en los costo de operación totales de la refinería.
 - Los items que componen el costo de la energía son:
 - ✓ Combustibles refinería (líquidos y gaseosos)
 - ✓ Gas Natural
 - ✓ Electricidad
 - A los fines de monitoreo y optimización se discrimina el combustible consumido en hornos y calderas (gas natural + combustible refinería) y la energía eléctrica.



- **DISTRIBUCIÓN DEL GASTO DE ENERGÍA ENTRE LOS CONSUMIDORES**
 - El objetivo de esta etapa es la identificación de los consumos con mayor impacto económico en el gasto anual en el rubro energía.



- ***IDENTIFICACIÓN DE LOS MECANISMOS DE CONSUMO***

- En la industria de refinación se observan principalmente dos tipos de consumo de energía:
 - ✓ Consumo de combustible, principalmente en hornos y calderas.
 - ✓ Consumo de energía eléctrica
- Dichos consumos de energía están relacionados con:
 - ✓ Potencia eléctrica requerida - Equipos rotantes
 - ✓ Calentamiento de corrientes de proceso - Hornos
 - ❖ Caudal alimentación - variable logística
 - ❖ Temperatura de entrada - variable energética
 - ❖ Temperatura de salida - variable logística
 - ❖ Eficiencia de combustión - variable energética
 - ✓ Producción de vapor - Calderas
 - ❖ Requerimiento de vapor - variable logística/energética
 - ❖ Temperatura entrada agua alimentación calderas - variable energética
 - ❖ Ajuste purgas continuas - calidad tratamiento de agua
 - ❖ Eficiencia de combustión - variable energética

- **IDENTIFICACIÓN DE CONDICIONES DE CONTORNO / RESTRICCIONES**

- Estas condiciones se manifiestan en imbalances en el equilibrio producción-consumo de combustibles producidos en la refinería en forma transitoria o en base permanente.
- Si hay exceso de combustible, generalmente el gas combustible producido por las unidades de la refinería, dicho exceso será venteado a la atmósfera a través del sistema de antorcha con el consiguiente impacto ambiental a menos que se disponga de una forma de vender dicho combustible o convertirlo en otro tipo de energía transportable (electricidad).
- En caso de no disponer de medios de venta o conversión de este exceso de energía, esto constituirá un límite a la implementación de iniciativas de ahorro a identificarse en el punto siguiente.

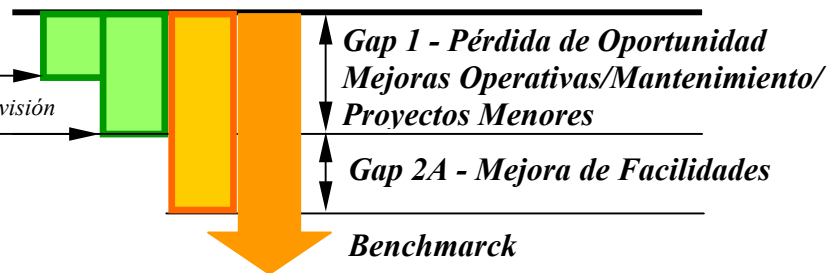
- **ESTUDIO AHORRO DE ENERGÍA**

- Análisis del balance de energía cuyo objetivo es identificar oportunidades de reducción del consumo de energía evaluando la relación costo-beneficio de cada iniciativa identificada.
 - Identificación del impacto en el consumo de energía de cada iniciativa en el contexto específico (equipo: horno o caldera) y en el contexto global (tipo de combustible).
- Ej.1: Un aumento en la recuperación de calor en el tren de precalentamiento de crudo significará un aumento en la temperatura de crudo en el horno correspondiente que se traducirá en un menor requerimiento de combustible en dicho equipo. Si este equipo consume normalmente gas combustible de refinería, éste menor consumo implicará un menor consumo de gas natural para compensar el deficit global de combustible.
- Ej.2: Una reducción en el consumo de vapor implicará un menor requerimiento de combustible en las calderas que se traducirá en un menor consumo de gas natural.
- Para facilitar la priorización en la implementación de las iniciativas cuyo objetivo es el ahorro de energía, éstas se clasificarán de la siguiente manera:

Utilización de Energía - Caso Base

Gap 1A - Control en consola sala control

Target →
Gap 1 - Control Supervisión
Target →



- **DEFINICIÓN DE OBJETIVOS SISTEMA MONITOREO**

- Una vez identificada la oportunidad de ahorro, ésta debe tener un parámetro operativo asociado para el cual se define un objetivo y se cuantifica el la pérdida de oportunidad en dinero para cualquier desvío de dicho objetivo.
- Hay dos tipos de objetivos a saber:
 - ❖ **Objetivos Gap 1:** que son alcanzables con el hardware disponible o requieren una baja inversión. Generalmente son mejoras en las prácticas operativas. El propósito de comparar los valores registrados en la operación respecto de estos objetivos es medir que tan bien se está operando un equipo con las limitaciones propias de la condición del mismo.
 - ❖ **Objetivos Gap 2:** que se toman como referencia tomando en cuenta las mejoras tecnológicas disponibles en el mercado. Para alcanzar estos objetivos es necesario hacer inversiones de cierta magnitud. El propósito de comparar los valores registrados en la operación respecto de estos objetivos es evaluar la conveniencia de realizar una mejora tecnológica y cuánto son los débitos por no tener un equipo de última tecnología.

- **IMPLEMENTACIÓN DEL MONITOREO Y REPORTE DE RESULTADOS**

- En esta etapa se definen los roles y responsabilidades de los involucrados en la implementación y mantenimiento del sistema de monitoreo.

UN CASO DE ESTUDIO

- **MONITOREO COMBUSTIÓN HORNO UNIDAD DESTILACIÓN ATMOSFÉRICA**

- Consumo Combustible Horno 2002 : 2.4 MU\$S
 - ❖ 20% Gasto Energía, 3.2 % Gasto Operativo Total.
 - ❖ 2271 GBtu
- Operación 2002
 - ❖ Eficiencia Combustión: 79.7 %
 - ✓ %O₂= 7.0
 - ✓ Temperatura Gases Chimenea= 323°C
 - ✓ Temperatura Ambiente= 20°C
 - ✓ Pérdidas 2%
- Oportunidad de Ahorro: Aumento Eficiencia Combustión
 - ❖ GAP 1: 60 kU\$S
 - ✓ Eficiencia combustión: 81.8% [%O₂= 5.0]
 - ❖ GAP 2: 120 kU\$S
 - ✓ Eficiencia combustión: 83.8% [%O₂= 2.5]
- Variable Operativa a Monitorear
 - ❖ % O₂
- Objetivo
 - ❖ 5.0 %
- Monitoreo Continuo
 - ❖ Responsable: operador de consola
- Control gestión mensual
 - ❖ Responsable: supervisión área operativa / coordinador energía