

TailGasVASentinel™

Utilización de un Analizador Virtual de gas de cola, en una planta Claus, para incrementar el rendimiento de la misma



Resumen

TailGasVASentinel es un sistema computacional en tiempo real basado en algoritmos de aprendizaje automático, para monitorear el desempeño de las plantas de recuperación de azufre. El sistema infiere las composiciones de sulfuro de hidrógeno, dióxido de azufre y la demanda de aire usando mediciones redundantes con muy alta disponibilidad.

TailGasVASentinel está diseñado con tecnología moderna y dispone de una interfaz web para monitorear dicha planta desde cualquier lugar de la misma.

Justificación de Monitoreo de Unidades de Recuperación de Azufre

Las preocupaciones ambientales han venido aumentando en los últimos años en la sociedad, es por ello que las refinerías e industrias del gas deben cumplir con leyes gubernamentales y con estrictas normas sobre la especificación de productos y la emisión de contaminantes en la atmósfera, llevándolos a la implementación de políticas de control y medición cada vez más eficientes para monitorear las variables de proceso. Una de las unidades dentro de una refinería y planta de gas con propósitos ambientales, es la unidad de recuperación de azufre. Generalmente muchas unidades de recuperación de azufre presentan problemas en el monitoreo y control de las concentraciones de los gases que se emiten a la atmósfera. Las alimentaciones inestables y el control deficiente o inexistente pueden resultar en pérdidas significativas del 10% o más de la recuperación de azufre.

Los sistemas de monitoreo y control requieren de medidas confiables de las concentraciones de los gases de salida a una frecuencia adecuada, sin embargo, los analizadores físicos de estas corrientes representan un reto para la industria ya que su implementación y mantenimiento resulta costosa. Actualmente existen alternativas comerciales para el monitoreo, control y optimización de este tipo de plantas y están basadas en software denominados analizadores virtuales y estos permiten inferir las emisiones.

Los objetivos del analizador virtual son:

- Inferir la relación de H₂S/SO₂ en el gas de cola de la planta Claus.
- Determinar la demanda de aire del proceso.

El analizador de gas de cola y el control por retroalimentación representan del 2% - 4% de la eficiencia de recuperación y contribuyen más al rendimiento general de la unidad de recuperación de azufre que el tercer convertidor catalítico.

Desarrollo de Aplicación de Monitoreo de Unidad de Recuperación de Azufre

Para elaborar un analizador virtual es necesario contar con data suficiente del proceso para reentrenar los modelos de IA que representan el sistema.



El siguiente diagrama muestra el proceso de elaboración de un sistema computacional para la inferencia de variables de proceso.

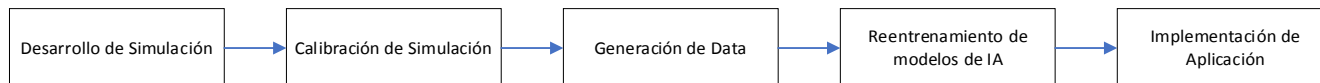


Figura 1. Proceso de puesta en marcha de analizador virtual

A partir de data experimental de planta, se realiza la calibración de una simulación del proceso para la generación de data suficiente, necesaria para el diseño del analizador.

Caso de Estudio

Una unidad de recuperación de azufre típica se muestra en la Figura 2.

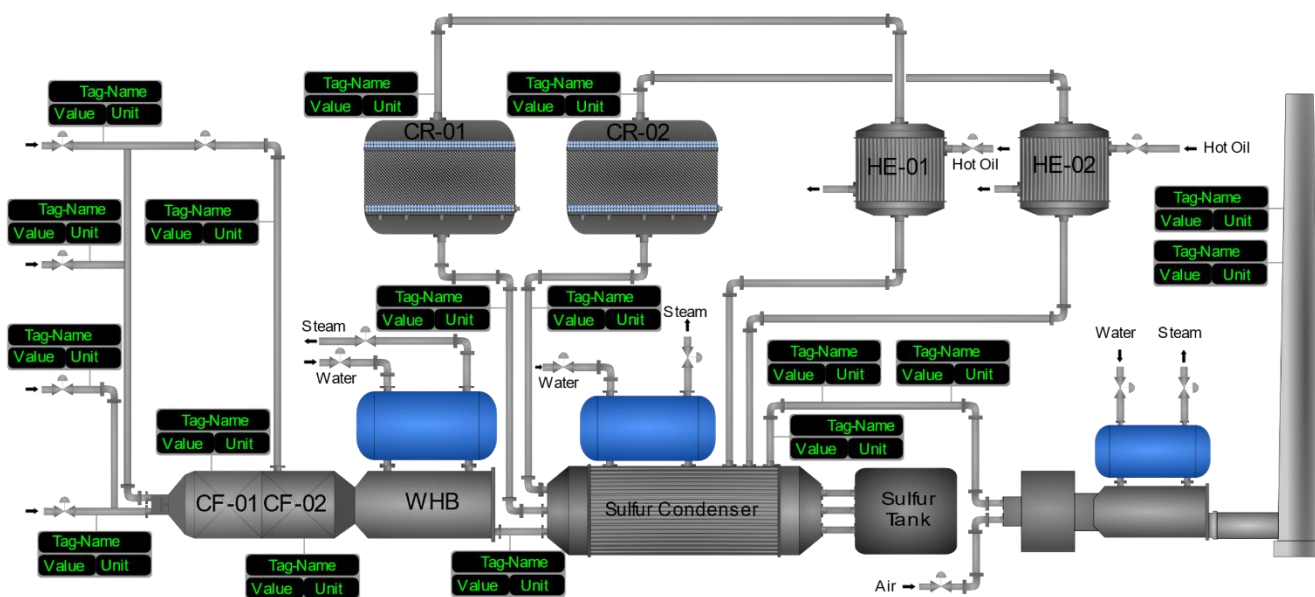


Figura 2. HMI de la unidad de recuperación de azufre

Una corriente de gas ácido de amina (AAG) se mezcla con una corriente de gas ácido (SWS) y alimentan al horno Claus (CF-01), combinándose con la cantidad de aire necesaria para la producción de azufre. Otra parte de AAG alimenta a una segunda cámara (CF-02) del horno Claus. El gas de proceso que sale del horno, entra al generador de calor residual (WHB) para enfriarse y generar vapor. El gas de proceso entra al condensador de azufre donde se recupera azufre líquido, y el gas de proceso es enviado al primer reactor catalítico (CR-01). Este proceso de recuperación de azufre y reacción catalítica se realiza en 2 etapas obteniéndose el denominado gas de cola de la unidad de recuperación de azufre.

TailGasVASentinel, infiere la composición en el gas de cola y además determina la demanda de aire necesaria para una óptima recuperación de azufre.



Resultados del Estudio

La implementación de **TailGasVASentinel**, permitió monitorear la unidad de recuperación de azufre a través de un navegador web moderno y accesible desde cualquier lugar de la planta que tenga acceso a la red local.

A continuación, se muestran una serie de figuras de las pantallas que pueden observarse desde **TailGasVASentinel**.

La Figura 3 permite monitorear la demanda de aire (línea roja) del gráfico izquierdo, y la comparación de la predicción de H₂S/SO₂ (línea negra) con la medida en campo (línea azul) así como la diferencia de temperatura de los reactores catalíticos (gráfico de la derecha). A su vez, se muestra el resumen de los sistemas de **TailGasVASentinel**, donde se observa el estado, descripción y criticidad. Además, se puede disponer de un resumen de las alarmas del sistema en su parte superior.

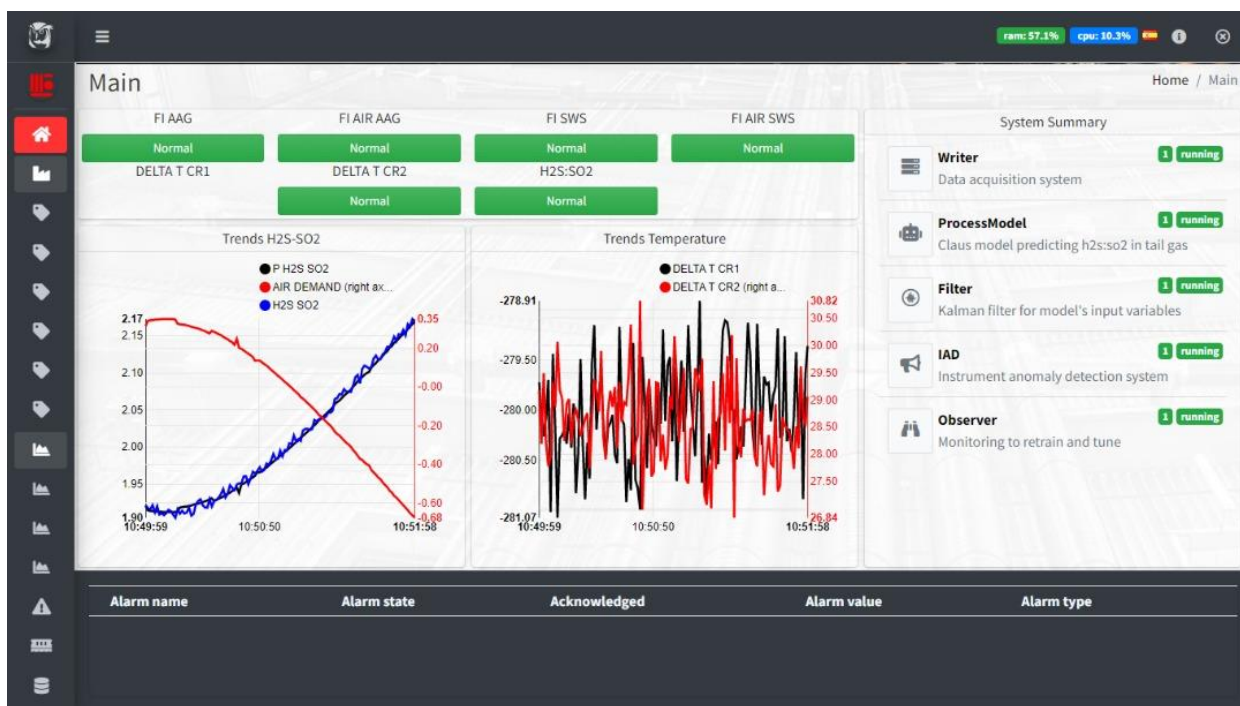


Figura 3. Sección principal de HMI **TailGasVASentinel**

La aplicación dispone de sistemas que proveen de inteligencia a **TailGasVASentinel**, en la Figura 4 el detalle de los subsistemas, tales como:

- Sistema de Adquisición de datos.
- Modelos de Proceso.
- Filtro de las variables de Campo.
- Sistema de detección de anomalías de instrumento.
- Sistema Observador.

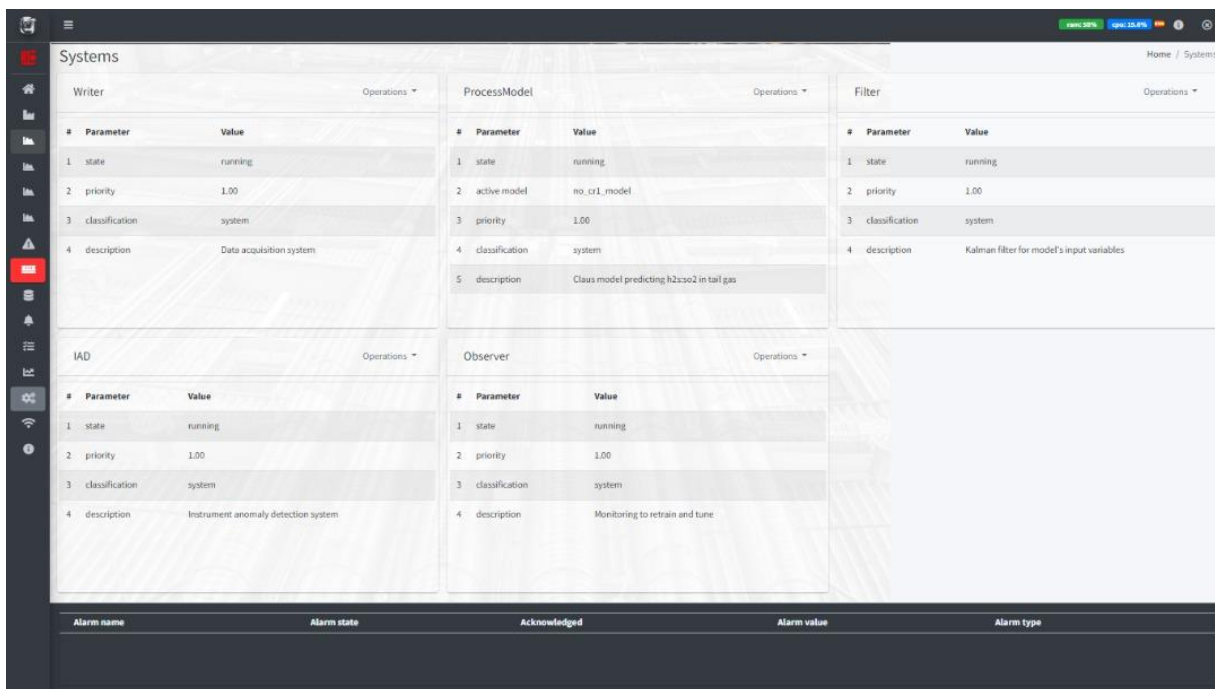


Figura 4. Sección de sistemas de TailGasVASentinel

La Figura 5 muestra las tendencias en tiempo real de las variables importantes de TailGasVASentinel

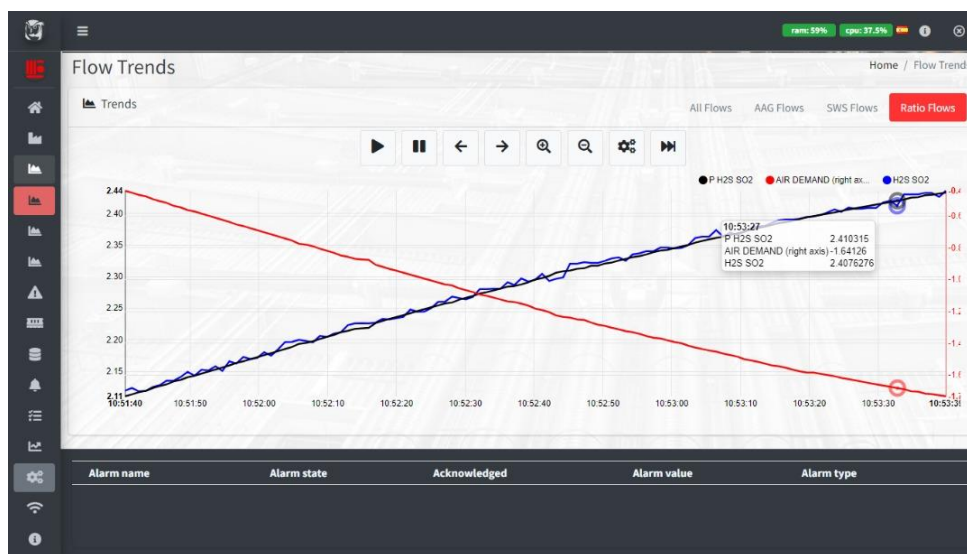


Figura 5. Sección de tendencias de HMI TailGasVASentinel

Por otra parte, la sección de desempeño que se muestra en la Figura 6 permite monitorear la capacidad del hardware donde se corre el TailGasVASentinel, así como el desempeño de la inferencia de la relación en el gas de cola.



Figura 6. Sección de desempeño TailGasVASentinel

Finalmente, se muestra en la Figura 7 la sección de alarmas de TailGasVASentinel que permite, en función de la norma ISA 18.2, gestionar un sistema de alarmas propio de la aplicación.

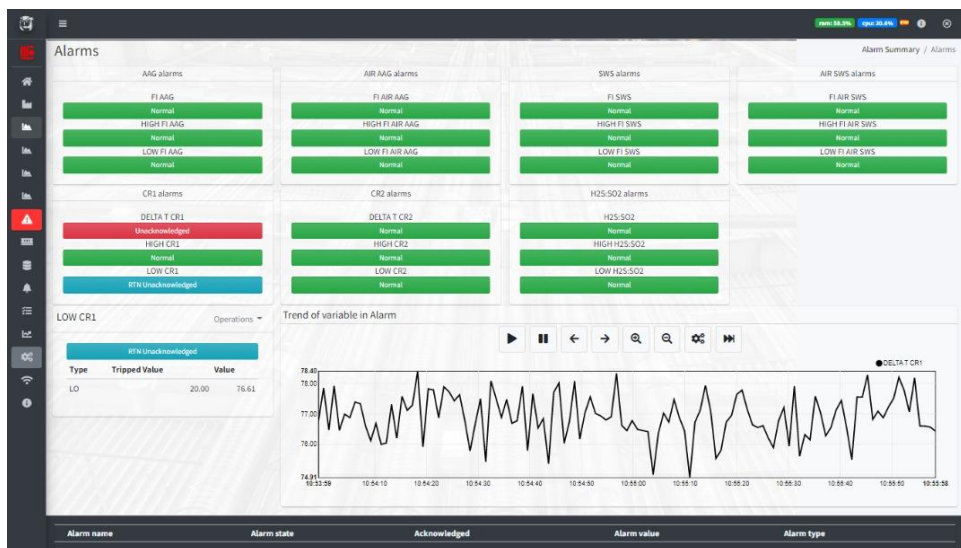


Figura 7. Sección de Alarmas HMI TailGasVASentinel

Conclusiones

- TailGasVA permitió inferir la composición de H₂S y SO₂ en línea con error medio del 2%.
- TailGasVA basada en la ISA-18.2, permitió la gestión de alarmas correctamente dando un soporte adicional al operador de planta.
- La interfaz web moderna de TailGasVA, permitió de forma rápida y fácil la capacitación del operador.



MAYOR INFORMACIÓN

Contacto

MCL CONTROL



info@mclcontrol.com



+58 212 238 2996 / 2581



Av. Diego Cisneros, Centro Empresarial Los Ruices,
Los Ruices, Caracas 1071, Venezuela

MCL CONTROL USA



mclusa@mclcontrol.com



+1 281 469 6634



13652 Brigeton Ridge Drive, Suite A, Houston, TX77070

BLOQUES NEURALES



bneurales@mclcontrol.com



+34 626 954638 / 663 901677



Puebla de Cazalla, 41540, Sevilla, España

Visite

www.mclcontrol.com



Mclcontrol



@mcl_control



MCLcontrol