

Repsol-YPF	“Gestión de activos de control instrumental”	IAPG
-------------------	---	-------------

Gestión de Activos de Control instrumental

Autores:

Ing. Diego Arevalo.
RepsolYpf
e-mail: dfarevaloa@repsolypf.com

Ing Luis Troncoso.
RepsolYpf
e-mail: latroncosoa@repsolypf.com

Índice:

1. Sinopsis:.....	2
2. Introduccion:	3
3. Desarrollo:	3
a. Arquitectura del Sistema de Control	3
b. Introduccion al Asset Management Solution (AMS)	5
c. Inteligencia embebida en la instrumentacion	5
d. Prestaciones basicas del AMS	5
e. Funciones especiales de AMS “ SNAP-ON”	8
f. Estado actual de la implementación en UELLL	12
g. Calibracion y configuracion en campo	12
4. Conclusiones:	13
5. Referencias Bibliográficas:	14
6. Datos de los autores:	14

Repsol-YPF	“Gestión de activos de control instrumental”	IAPG
-------------------	---	-------------

Sinopsis:

El Yacimiento Loma La Lata, con un área de 1989 Km², y ubicado en la Cuenca Neuquina, operado por la Compañía Repsol-YPF, produce diariamente 40.000.000 M³/d de gas y 2480 M³/d de hidrocarburos líquidos, caudal de gas que representa el 30 % de la producción de la República Argentina.

La declinación natural de presiones del yacimiento, y los compromisos con la seguridad, medio ambiente y producción, demandan una profunda adecuación de instalaciones, entre las que se destacan, incorporación de Estaciones compresoras, (con una potencia actual instalada de 112.000 HP), cambio y actualización de instalaciones productivas, como pozos, Unidades Separadoras Primarias, y Plantas de tratamiento.

Siendo una de las particularidades de éste yacimiento, el crecimiento vertiginoso y cambios constantes y variados para satisfacer las demandas del mercado, surge el principal desafío para la *Instrumentación&Control*; cubrir las necesidades, para acompañar la constante evolución y desarrollo del mismo, teniendo como premisas fundamentales:

1. Seguridad de instalaciones
2. Compromiso con el medio ambiente
3. Facilidades y mejoras operativos en beneficio de la producción

Premisas que demandan análisis y definiciones puntuales, acerca de los conceptos y tecnologías a aplicar, con el claro objetivo de satisfacer los requerimientos, y dejar establecida la plataforma de crecimiento para el desarrollo futuro

Con el continuo avance de la tecnología, los instrumentos de campo adquirieron más prestaciones gracias a su inteligencia embebida. Los avances más significativos se observan en los protocolos de comunicación y la capacidad de diagnóstico de los mismos. Paralelamente fueron desarrollados software capaces de realizar configuraciones, calibraciones y diagnósticos a través de protocolos de comunicación como Hart y Fieldbus Foundation. Estos software generan bases de datos del estado de los instrumentos y todo evento de mantenimiento generado sobre los mismos.

La aplicación de estas herramientas utilizadas en forma remota, trae como beneficio la disminución de los tiempos y costos de mantenimiento mediante la realización de las siguientes funciones principales:

- Chequeos al los instrumentos, antes de dirigirse a las instalaciones.
- Carga de configuración de instrumentación de campo
- Accesos a datos de los instrumentos
- Generación de informes
- Comisionamiento y decomisionamiento de instrumentos
- Administración de base de datos y frecuencias de calibración.

Introducción:

Para el funcionamiento de las instalaciones, los usuarios trabajan con un conjunto de activos que incluye instrumentos, válvulas y sistemas de automatización. También incluye equipos rotativos mecánicos (como motores), equipos físicos (tales como intercambiadores de calor) y equipos eléctricos. Todos juntos deben ser diseñados, para trabajar y ser mantenidos adecuadamente a fin de obtener lo máximo de los activos de una planta.

Desde el día en que se los instala, los equipos de una plantan empiezan de alguna manera a degradarse. Por lo general, no se sabe mucho de esa degradación hasta su falla. En este sentido, la gestión de activos se encarga de asegurar que todas las cosas en las cuales se ha gastado dinero funcionen de forma óptima, y que el usuario comprenda qué es lo que sucede a medida que pasa el tiempo. Se trata de interceptar el avance de la degradación para que nada grave ocurra.

Al estudiar las estrategias de control hay que tener en cuenta los aspectos específicos de la industria. Toda la estrategia de gestión depende de la criticidad del activo con respecto al proceso. Teóricamente se podría invertir mucho dinero para observar el desempeño de cada pieza de los equipos, pero conviene mucho más concentrarse en el proceso y determinar cuáles son las piezas críticas de los equipos. Esto varía con cada industria y hasta de una planta a otra.

La herramienta de gestion de activos de control instrumental nos brinda funciones con las cuales logramos recabar los datos antes mencionados y la administracion del mantenimiento de la instrumentacion de nuesteras instalacione, dejando un registro auditable de toda accion tomada sobre los mismos.

Desarrollo

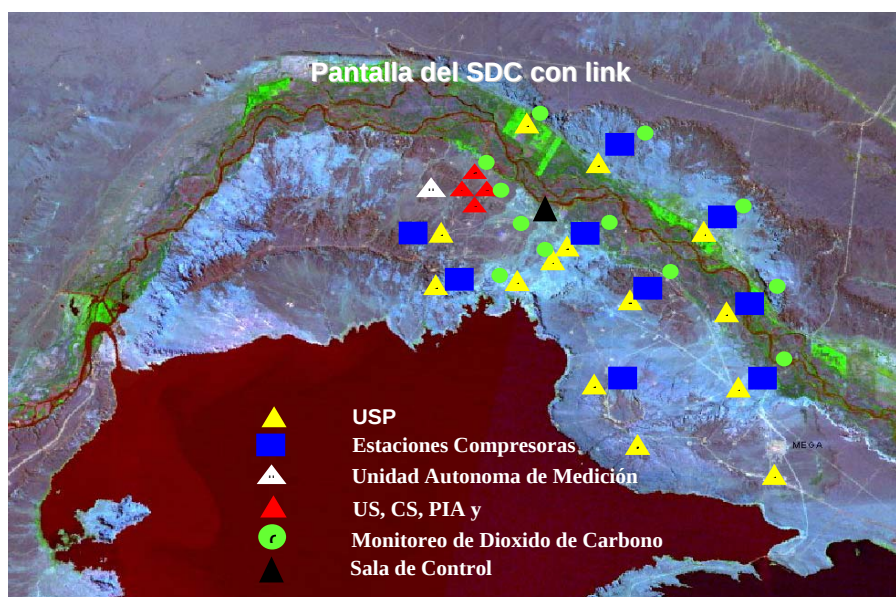
a. Arquitectura del Sistema de Control

Las características del yacimiento Loma La Lata son diversas, tanto en caudales de producción, distribución geográfica y diversidad de instalaciones a controlar.

La herramienta de gestion de activos de instrumentacion trabaja como parte del sistema de control, en este caso DeltaV, comunicandose a travez de protocolos de comunicación inteligente.

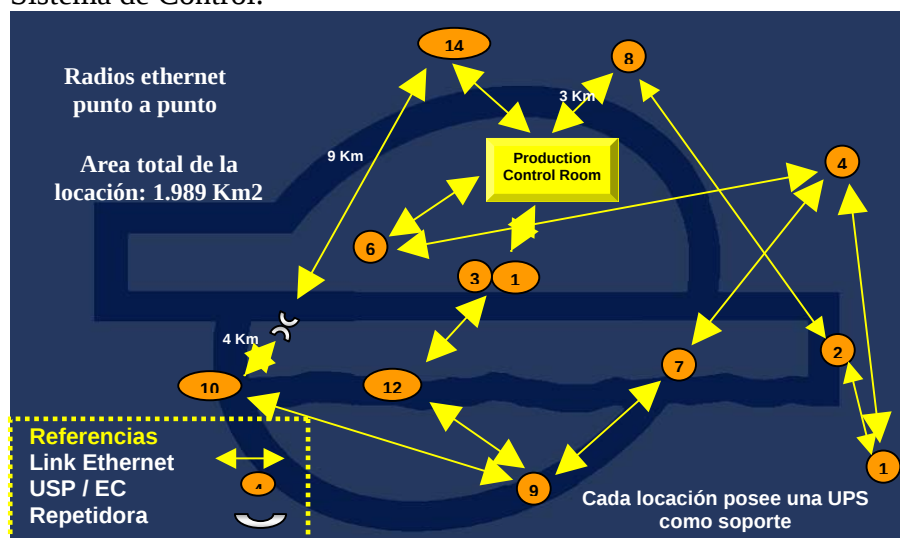
El sistema de control de la UELLL fue concebido para trabajar con instalaciones remotas como si el mismo estuviese instalado en una planta de procesos. Esto permite visualizar el estado de la instrumentacion y las variables de proceso de forma instantanea

En el grafico se puede apreciar la topologia del yacimiento y la distribucion de las instalaciones.

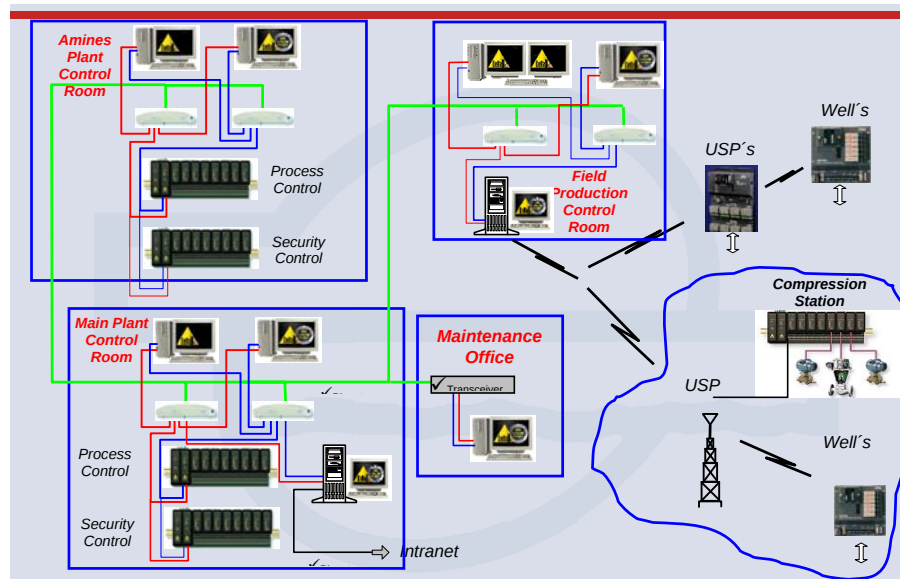


La comunicación de la red de control se realiza a través de ethernet inalámbrica formada por dos anillos de comunicación. Esto nos brinda la posibilidad de tener caminos alternativos de comunicación. Los radios utilizados trabajan a 2.4Ghz con una transferencia de datos de 11Mbps, lo que facilita una rápida actualización de los datos.

En el siguiente gráfico se puede visualizar la arquitectura de los anillos de comunicación del Sistema de Control.



El sistema de control posee tres salas de control y una oficina de mantenimiento, todas conectadas a 100mbps y estas con el yacimiento a 11mbps. El medio de comunicación utilizado es fibra óptica en configuración redundante, lo cual permite un camino alternativo por problemas en el principal o primario.



b. Introduccion al Asset Management Solution (AMS)

AMS (Asset Management Solution) es una herramienta de mantenimiento que nos permite realizar a distancia diagnósticos, calibraciones y configuraciones de nuestra instrumentación almacenando en cada caso las modificaciones realizadas

Así como el sistema de control ayuda a enfocarse en el proceso, AMS ayuda a enfocarse en los activos.

c. Inteligencia embebida en la instrumentación

La implementación de esta herramienta es posible gracias a la inteligencia embebida en la moderna instrumentación instalada.

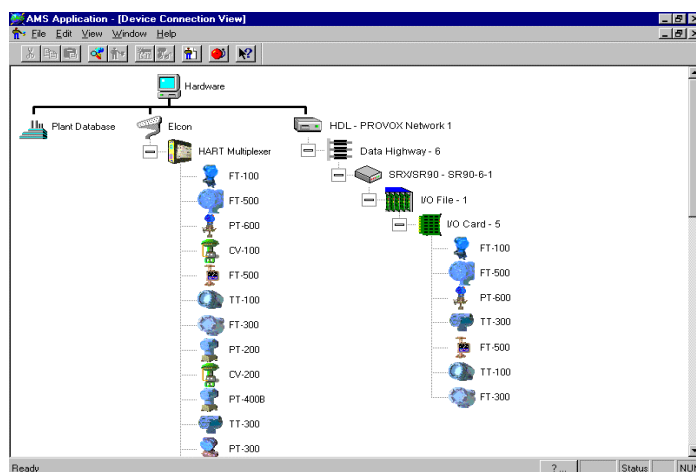
- Sensores de presión con mayor velocidad de respuesta, ejemplo: tienen la capacidad de detectar si una línea de impulso se encuentra obstruida
- Desde 40 hasta 240 datos adicionales de estado: Además de los parámetros primarios como Presión, temperatura, pres. diferencial, etc..... Es posible chequear el estado del instrumento con datos tales como: estado de la comunicación, se reinicia periódicamente por falla alimentación, error en EEPROM interna, elevada temperatura interna, medición fuera de rango, etc....
- Protocolo de comunicación más eficiente La comunicación con instrumentos de campo mejoro notablemente con el cambio de la vieja comunicación de 4-20mA a Hart, Fieldbus, Modbus, etc... Gracias a este cambio es posible acceder a datos adicionales del la instrumentación.

La gran cantidad de datos disponibles en los dispositivos inteligentes, en los que se a invertido, se convierten en información disponible sobre la cual se puede actuar.

d. Prestaciones básicas del AMS

AMS permite administrar nuestros activos mediante aplicaciones simples y almacena los eventos de todos los instrumentos relacionados en una única base de datos

En el siguiente grafico se puede observar la arquitecatura de la base de datos de AMS.

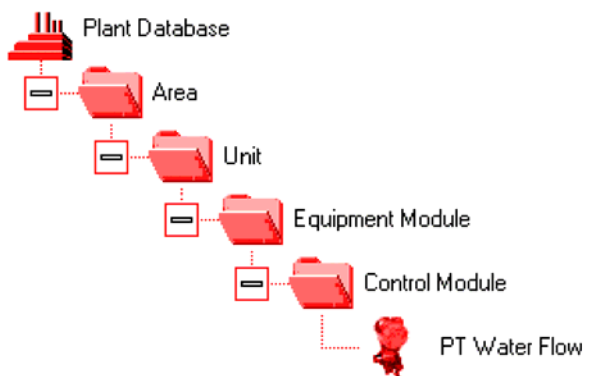


Debajo de la base de datos de planta se crean manualmente la arquitecatura de nuestro sistema.

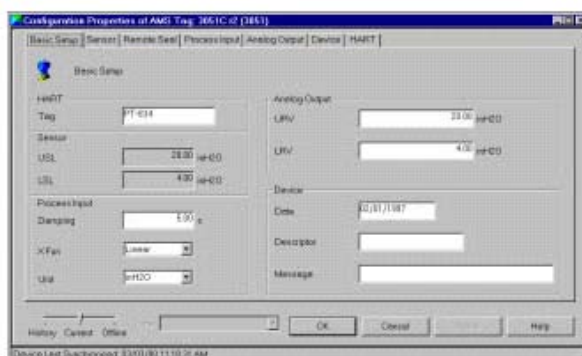
La base de datos muestra una gerarquia similar a la estructura de la planta. La estructura del directorio posee cuatro niveles:

1. El primer nivel es el área. La cantidad de áreas es ilimitada.
2. El segundo nivel es la Unidad. Un área posee un número ilimitado de unidades.
3. El tercer nivel es el modulo del equipo
4. El cuarto es el modulo de control. Este contiene el dispositivo asignado

El siguiente grafico muestra un ejemplo de base de datos de AMS.



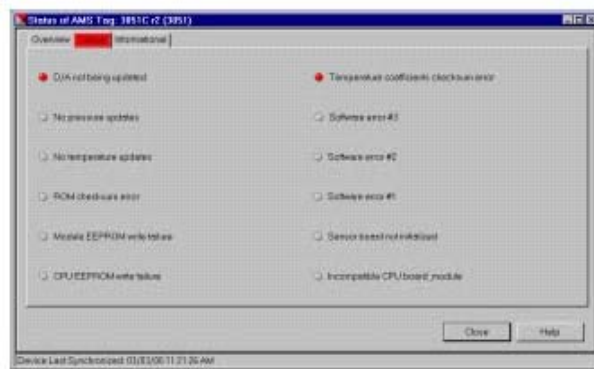
- ✓ Configuración: Una vez declarado el equipo en la base de datos el mismo puede ser configurado, seteando los parámetros del mismo, de acuerdo a los requerimientos de la nueva instalación. Para realizar estas tareas desde la interfaz de mantenimiento puede estar ubicada en cualquier punto de la planta. Es importante es que estos cambios sean reversibles y puedan ser modificados.



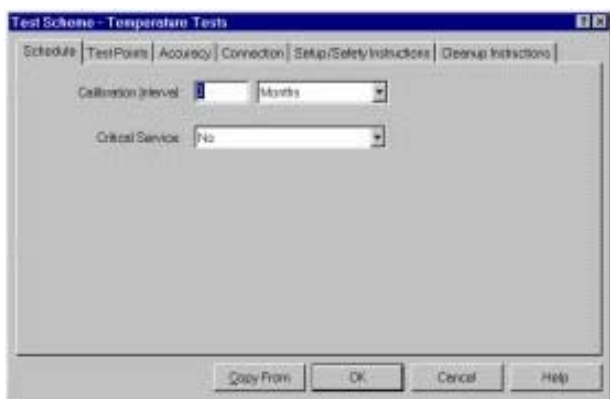
- ✓ Diagnóstico: Los dispositivos inteligentes ofrecen información adicional del estado interno de los mismos, como ser: alta temperatura interna, problemas en memoria, reinicios espurios, toma de referencia tapada,..... Etc. Estos datos adicionales son adquiridos por requerimientos de personal de mantenimiento desde el software AMS. El uso de la información de diagnósticos basados en el dispositivo, elimina tareas innecesarias, simplifica aquellas que son necesarias y detecta potenciales problemas antes que se tornen serios.

Gracias a esta información el instrumentista se dirige a la instalación conociendo los problemas que esta presenta.

- Falla de comunicación
- Reinicio de forma periódica
- Error en memoria EEPROM
- Elevada T° interna
- Medición fuera de rango



- ✓ Calibración: AMS permite realizar configuraciones desde el mismo sistema, lo cual requiere de un instrumentista en campo y una persona en la estación de trabajo. Lo positivo de esta forma de realizar las calibraciones es que se evita la necesidad de desmontar, trasladar y montar nuevamente, con lo cual se disminuyen los tiempos/costos y aumenta la vida útil de los equipos.



- ✓ Históricos del Instrumento (Mant., cal., conf., tag,): Toda modificación realizada sobre los instrumentos de campo queda almacenado en la base de datos del sistema. Estos datos son auditables ya que no es posible modificar las acciones realizadas. Toda acción realizada sobre el equipo puede ser rastreado por N° de serie o por ubicación/tag. Esto facilita el estudio de las fallas producidas por un mismo equipo en distintas ubicaciones o distintos equipos en la misma ubicación; y de acuerdo a este estudio tomar la acción correspondiente.

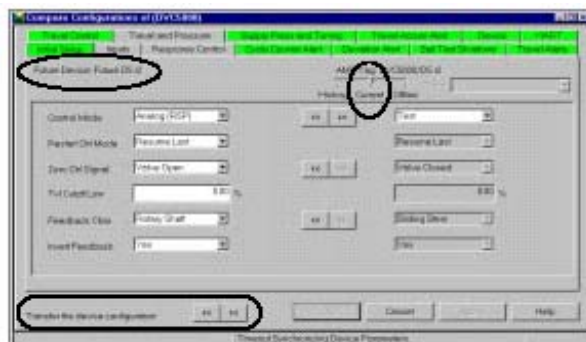
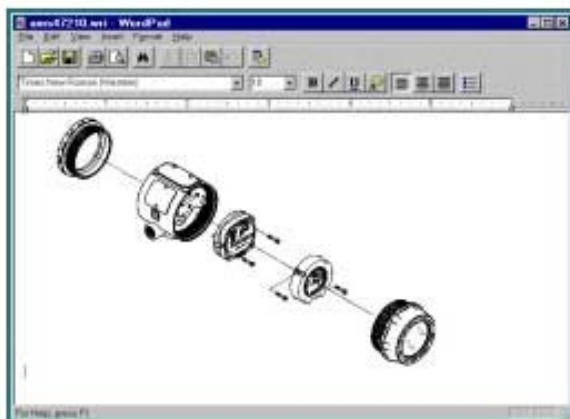


Figure 2-14. Compare Configurations (Future-Current)

- ✓ Notas asociadas o manuales a cada instrumento: Una forma de facilitar el mantenimiento es anexar hojas de datos de los mismos. El objetivo en nuestras instalaciones es anexar el despiece del equipo con los códigos de SAP (código interno de compra).



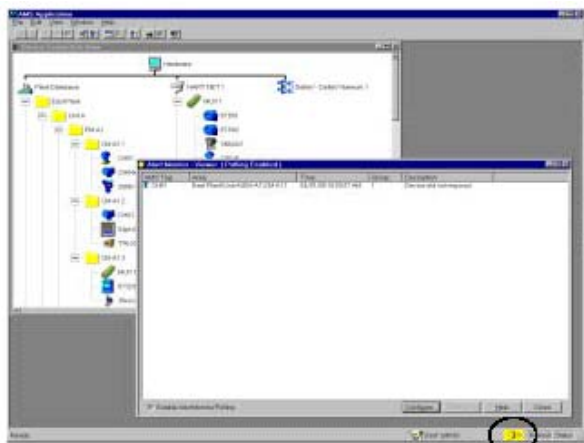
e. Funciones especiales de AMS “SNAP-ON”

La plataforma escalable permite implementar un sistema completo con las herramientas básicas y agregar herramientas especiales para el estudio avanzado de los equipos de campo.

✓ Alert Monitor

Es una herramienta de diagnóstico permanente la cual puede ser usada para observar uno o más dispositivos que presenten un mal funcionamiento. Esta herramienta es completamente configurable, se puede seguir el comportamiento de una variable particular de un instrumento, definido este último de alta importancia en el proceso.

- Instrumento crítico para el proceso
- instr. al cual no es posible detectarle la falla.



✓ **Audit Trail**

Almacena todos los eventos ocurridos sobre cada instrumento identificando el usuario logueado (si corresponde), día, hora y motivo del evento.

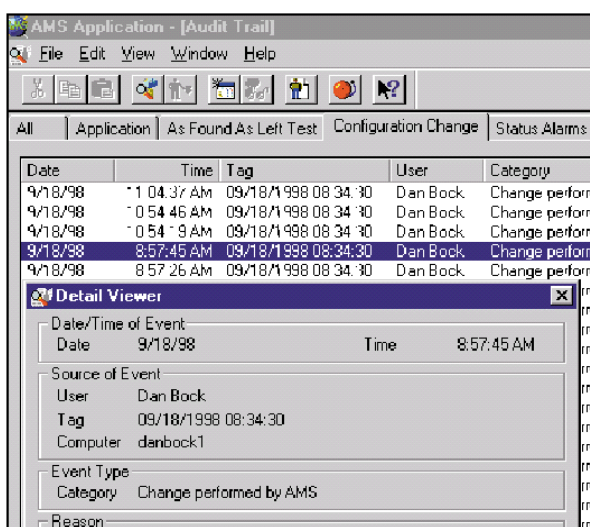
Esta herramienta es completamente configurable de acuerdo a los eventos que se desean observar

- All: muestra todos los eventos relacionados con el dispositivo
- Calibration: guarda los eventos de calibración***
- Configuration: guarda los eventos de configuración
- Alert Status: Guarda eventos del Alert Monitor
- Maintenance: Almacena los mantenimientos relacionados.

Se reducen costos, al eliminar los tiempos de confección de informes, y errores humanos al realizar una toma de datos automática.

***Calibration: Al finalizar el test de calibración se puede realizar un informe que especifica el estado anterior y final de la calibración.

Estos datos son almacenados en la base de datos de AMS, sin tener la posibilidad de realizar cambio alguno. Debido a esto los resultados de la calibración son auditables.

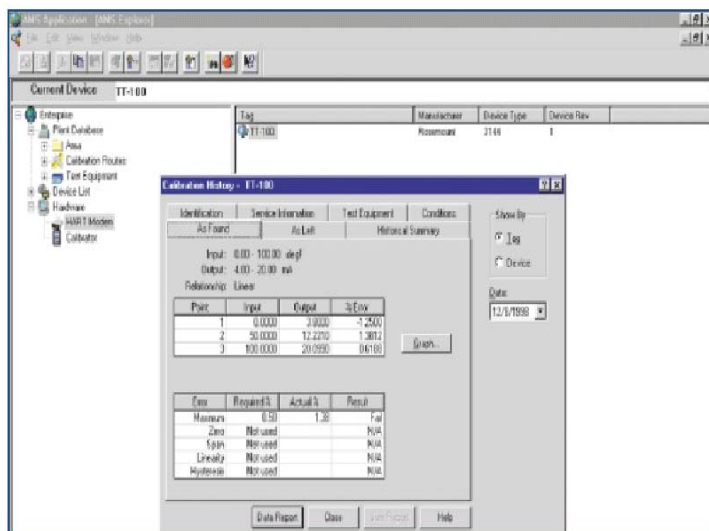


✓ Calibration Assistant

Con AMS estándar es posible realizar calibraciones genéricas. Con la herramienta de calibration Assistant es posible definir un calendario de calibración junto con una ruta de calibración y almacena los datos que posteriormente se utilizarán para la confección del documento de calibración.

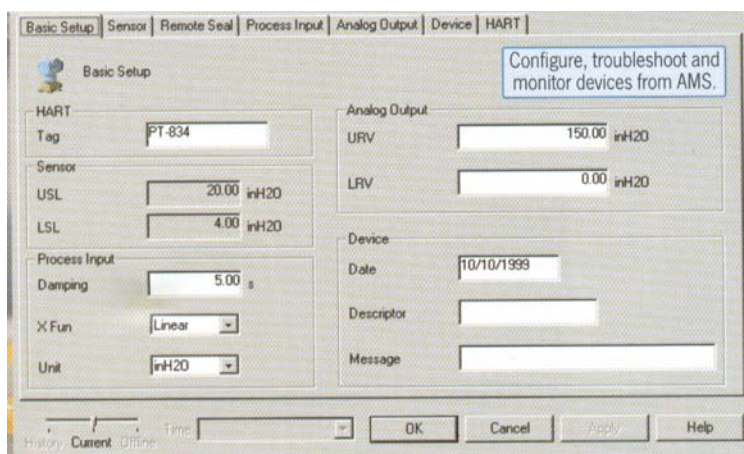
Al conocer las rutinas de calibración y sus desviaciones es posible modificarlas.

Con la información suministrada por esta herramienta es posible corroborar, con un documento auditable, las condiciones de estabilidad ofrecida por los instrumentos instalados. Generalmente la estabilidad de los sensores de medición varían entre 1 a 3 años garantizados.



✓ Engineering Assistant

Es una aplicación para el transmisor multivariable modelo 3095, esta habilita la configuración de algoritmos de flujo másico de manera rápida y sencilla.

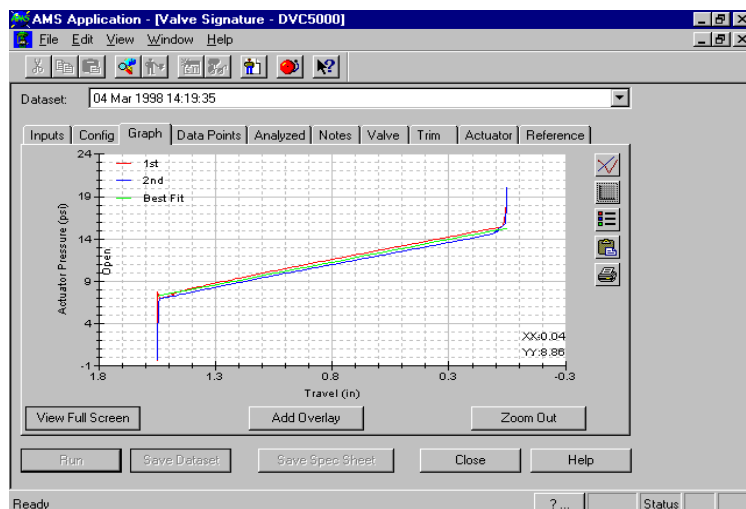


✓ **Valve Link**

Con esta herramienta es posible realizar diagnosticos avanzados de válvulas, tales como:

- Banda de error dinámico
- Señal de control
- Señal de salida
- Respuesta al escalon

Con estos datos es posible determinar el estado de los asientos, fricción de empaquetadura, etc...

✓ **AMS web**

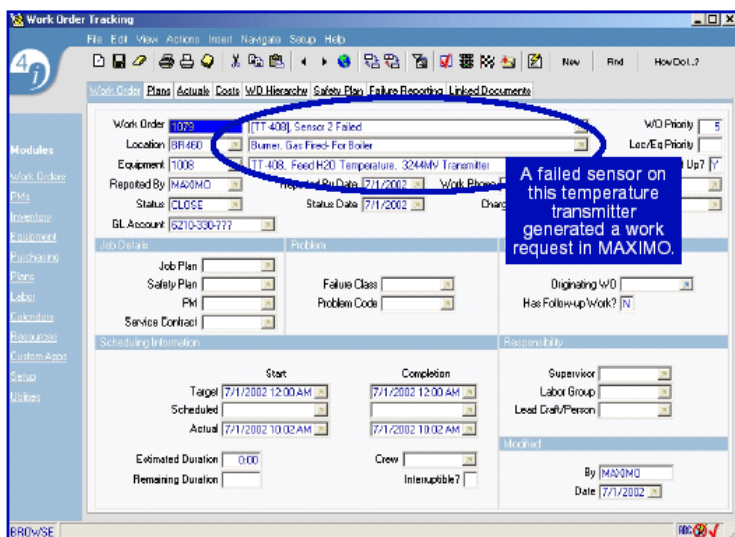
Se puede acceder a toda la información histórica y actual de los instrumentos asociados a AMS (configuración, calibración, alert monitor, etc..) desde una PC de escritorio.

Esta herramienta es solo de visualización por lo que no permite realizar modificaciones a distancia.

Select AMS Tag	Manufacturer	Device Type	Revision	Protocol	Serial#	Status	Plant Area
☐ 2081gpr1_11	Rosemount Analytical	2081gpr	1	HART	2259	Assigned	Area 01 / Unit 08 / Equipment 01 / Control Module 02
☐ 2081gpr1_12	Rosemount Analytical	2081gpr	1	HART	2260	Assigned	Area 01 / Unit 08 / Equipment 01 / Control Module 02
☐ 2081gpr1_13	Rosemount Analytical	2081gpr	1	HART	2261	Assigned	Area 01 / Unit 08 / Equipment 01 / Control Module 02
☐ 2081gpr1_14	Rosemount Analytical	2081gpr	1	HART	2262	Assigned	Area 01 / Unit 08 / Equipment 01 / Control Module 02
☐ 2081gpr1_15	Rosemount Analytical	2081gpr	1	HART	2263	Assigned	Area 01 / Unit 08 / Equipment 01 / Control Module 02
☐ 2081gpr1_16	Rosemount Analytical	2081gpr	1	HART	2264	Assigned	Area 01 / Unit 08 / Equipment 01 / Control Module 02
☐ 2081gpr1_17	Rosemount Analytical	2081gpr	1	HART	2265	Assigned	Area 01 / Unit 08 / Equipment 01 / Control Module 02

✓ **AMS SAP**

Las órdenes de trabajo se pueden generar en base al Alert Monitor, configurando por instrumento y tipo de alarma de acuerdo a la criticidad del equipo. Para esta aplicación se configuran solo los equipos críticos.

**f. Estado actual de la implementación en UELLL**

Hasta el momento se realizaron las siguientes acciones

- ✓ Relevamiento de instrumentos Hart / Fieldbus existentes en Plantas y Yacimiento.
- ✓ Verificar cantidad de instrumentos habilitados en el sistema como Hart o 4-20mA.
- ✓ Relevar información de estructura de proceso donde se ubican los instrumentos inteligentes.
- ✓ Procedimiento cambio de tarjetas AI (4-20mA) por AI (Hart / 4-20mA) en el SDC DeltaV.
- ✓ Procedimiento cambio de canal 4-20mA por 4-20mA/Hart.
- ✓ Armado de la estructura de Base de Datos de acuerdo al proceso de las diferentes instalaciones. Orientado la estructura a poder generar una correspondencia con SAP.

g. Calibración y configuración en campo

Con el objetivo de facilitar la calibración de los equipos de campo se estudio la implementación de equipos multicalibradores que funcionen en conjunto con nuestro sistema de gestión AMS.

Los multicalibradores se conectan al SDC y se les baja la ruta de calibración del día. El personal de mantenimiento realiza todo el trabajo de calibración almacenando los resultados de todas las tareas realizadas en el equipo portátil. Al finalizar la jornada se vuelcan todos estos datos al sistema de gestión AMS.

Con este equipo de campo es posible realizar las siguientes acciones:

- ✓ Calibraciones en campo de presión y temperatura
- ✓ Configuración de instrumentos HART
- ✓ Ruta de calibración
- ✓ Documentador: recolección de datos de forma automática
- ✓ Intercambio de información con el sistema de gestión de activos
- ✓ Permite, junto al sistema de gestión de activos, generar los certificados de calibración



Las fotos ilustran los equipos portátiles de campo adquiridos para esta aplicación.

Conclusiones:

- ✓ Disminuye tiempos de Configuración.
- ✓ Administra calibraciones.
- ✓ Disminuye tiempos de Calibración.
- ✓ Crea base de datos de forma automática.
- ✓ Administrar la documentación de cada instrumento por tag y/o N° de serie.
- ✓ Disminuye tiempos de mantenimiento al poder realizarle un chequeo al instrumento antes de dirigirse a las instalaciones.

Beneficios y Ventajas del Control y Gestión de Activos

- Programación de tareas de mantenimiento para cada instrumento en tiempo y acciones a realizar, estandarizando métodos según el tipo de instrumento y/o su función operativa.
- Ahorro de recursos humanos y movilidad por diagnóstico remoto de los instrumentos y válvulas de control. Típicamente en una válvula de control se recambian los internos por tiempo de uso y por disponibilidad de las instalaciones remotas, dado que cada intervención requiere paro del proceso asociado. Con este sistema se puede identificar el problema y el repuesto a cambiar minimizando los costos y tiempos de parada.
- Ahorro de tiempo en Configuración, Calibración, Comisionado, Documentación, según estimaciones de empresas se ahorran de 3 a 6 horas en realizar todos estos ítems con un instrumento nuevo.
- Interconectividad con otras Bases de Datos y Sistemas de Gestión como por ejemplo SAP.
- Auditoria de modificaciones en la configuración de los instrumentos, en modificaciones de las propiedades del Sistema AMS o de la disposición y tags en base de datos de AMS.
- En Electroposicionadores inteligentes, la aplicación Valve-Link permite gran cantidad de diagnósticos para realizar mantenimiento preventivo, predictivo y también proactivo. Se dispone de gráficos de desviaciones, evaluaciones del comportamiento operativo, firma de la válvula, respuesta del sistema posicionador-actuador.
- Monitoreo continuo de alarmas de instrumentos
- Posibilidad de agregar varias terminales de configuración-calibración o monitoreo y seguimiento.

Repsol-YPF	“Gestión de activos de control instrumental”	IAPG
-------------------	---	-------------

- Integración en un servidor Web con disponibilidad de datos en una red intranet accesible tan sólo con el Internet Explorer de Windows.
- Exportación y portabilidad de datos de instrumentos e históricos.
- Documentación estandarizada imprimible y archivable: Datos de configuración de los instrumentos, Certificados de Calibración, Historia de Modificaciones.
- En los instrumentos MV3095 (multivariantes) los cuales requieren de un software especial para configuración local, el Sistema AMS tiene previstas la posibilidad de configuración remota con todas las funciones y posibilidades del software original

Referencias Bibliográficas

AMS Version 6	Asset Management Solutions software and manuals
Product Data Sheet	ValveLink SNAP-ON Application, january 2003
AMS Version 6	AMS User's Guide
AMS Version 6	Work Processes Guide

Datos de los autores

Luís A. Troncoso, es Ingeniero en electrónica graduado en 1985 en la UTN-Córdoba, y especializado en Producción de hidrocarburos en la Universidad de Buenos Aires (UBA) en 1987, actualmente trabaja para la Compañía Repsol-YPF en el campo de Gas Loma La Lata, en Neuquén, Argentina.

Se desempeña en Repsol-YPF desde 1988, trabajando primero en el área de Mantenimiento y en la actualidad en el área de Ingeniería de Proyectos de Instrumentación y Control.

Ha fomentado e impulsado, el uso de nuevas tecnologías de instrumentación y control, buses de campo sistemas Scada y de control de procesos en las diferentes instalaciones del yacimiento, como pozos, Unidades Separadoras Primarias, Estaciones Compresoras, Planta de Tratamiento y otras instalaciones..

Diego F. Arevalo, es Ingeniero en electrónica graduado en 2001 en la UTN-Unidad Académica Confluencia, Plaza Huincul. Actualmente trabaja para la compañía Repsol-YPF en el campo de Gas de Loma La Lata, Neuquén, Argentina.

Ingreso a Repsol-YPF en el 2000, trabajo primero en el área de mantenimiento de planta y en la actualidad, como referente de Instrumentación y Sistemas, se desarrolla en el área Ingeniería de Mantenimiento de la UELLL.

En la búsqueda de mejores estrategias de mantenimiento, estudia el uso de nuevas tecnologías de instrumentación, control, buses de campo y gestión de activos. Aplica técnicas de mantenimiento como RCM y PROACT.