

WIM by SITRA, NOVEDOSO SOFTWARE DE GESTIÓN Y CONTROL DE AGUA INDUSTRIAL

Donato Descalzo, F.J.¹; Duque Hebrero, R. ¹; Alvarado Jausoro, I.¹; Sáez Clemente, R.¹; Llopis Gimeno, I²; Martínez Pérez, J.L.²

¹*Soluciones Industriales y Tratamientos Ambientales (SITRA), jdonato@sitra.es*

²*IoTens, illopis@itosens.com*

SUMARIO

Cada vez es más necesario que las empresas, en concreto las que se dedican al ciclo integral del agua, se especialicen en la automatización de los procesos propios de las instalaciones. La industria está evolucionando hacia lo que se conoce como industria 4.0, la cual está orientada a los Sistemas de Ejecución de Manufactura (MES). En este sentido, SITRA ha desarrollado la herramienta WIM que proporciona una gestión eficiente de los recursos, facilita la detección de averías y mejora los tiempos de actuación de las instalaciones aumentando la eficiencia de las instalaciones del ciclo integral del agua.

INTRODUCCIÓN

Las aguas residuales generadas por la actividad humana son, actualmente, un serio problema y uno de los focos de contaminación más importantes para nuestros cauces y acuíferos. Los cada vez mayores volúmenes de aguas residuales con elevadas cargas contaminantes que nuestra sociedad produce, hacen necesario un tratamiento más extendido e intensivo de éstas. Esto es debido a que existen una gran cantidad de procesos industriales para los cuales el agua es una parte fundamental de la fabricación, y es necesario controlar la calidad de la misma, para garantizar la calidad del producto acabado.

Debido a que no siempre se cumple con la calidad de agua requerida, en muchas ocasiones se hace necesaria la implantación de sistemas de que permitan el acondicionamiento de la calidad del agua a las necesidades de cada proceso productivo. La automatización industrial juega un papel fundamental, no solo para mejorar la gestión y la productividad de las infraestructuras hidráulicas, sino también por el ahorro que supone reducir los costes de ciclo de vida de las instalaciones.

La correcta y eficiente operación de una planta depuradora depende de una estricta definición de la instrumentación del proceso, y de un sistema de supervisión y control debidamente diseñado. Actualmente en una EDAR todo el equipamiento eléctrico, bombas, válvulas, medidores de parámetros, sensores, agitadores, etc. está gobernado por un autómata programable, dotado de entradas y salidas digitales y entradas analógicas para recibir señal de los equipos, gestionarla y enviar respuesta a los mismos según los valores que le hayamos

introducido previamente. Este autómata controla el funcionamiento de aquellos elementos de la instalación que se encuentren en automático y esto permite tener un conocimiento preciso de la marcha de los procesos que se producen en la EDAR.

Para el telecontrol, las EDAR disponen de una estación remota constituida por un radio-modem para el envío de los datos a la estación de recepción de órdenes y consignas de la misma. La estación de recepción de los datos que envían los equipos se sitúa en una sala destinada a tal fin, en el edificio de control de la EDAR donde se encuentra el SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de Datos) para visualización y control de la instalación. Sin embargo, a pesar de ser el programa más utilizado, el SCADA tiene desventajas:

- Complejidad del sistema con respecto a la conexión directa de los sensores a los dispositivos HMI.
- Necesidad de contar con personal más especializado para su diseño, desarrollo, implementación y servicio.
- Programación compleja, coste elevado y personal técnico para la instalación y programación.
- Fallos independientes.
- Inseguridad en el momento de operar, es un sistema de control vulnerable i no se hace con supervisión y disciplina.
- Ocupa mucho espacio y poca flexibilidad para modificaciones y mejoras, sistema robusto.
- Problemas de mantenimiento, localización y corrección de averías.
- Difícil implantación de algoritmos que no sean derivados del álgebra de Boole.

La tecnología SCADA se trata de una tecnología tradicional y, hoy en día ya existen tecnologías más novedosas y más avanzadas como la tecnología IoT (Internet of things, el Internet de las cosas) que tiene su fundamento, en la interconexión de todos los dispositivos involucrados en la producción de forma que puedan enviarse grandes volúmenes de información del proceso en tiempo real, a través de Internet, siendo éstos captados por redes de sensores y configurando así sistemas con aprendizaje automático o sistemas inteligentes. Gracias a la interconectividad es posible realizar un control eficaz del proceso industrial a distancia, lo que permite una mayor flexibilidad y optimización de tiempo y costes, utilizándose grandes volúmenes de datos gracias a los conceptos de cloud storage y cloud computing.

El mercado de la industria 4.0 está orientado a Sistemas de Ejecución de Manufactura (MES) que tengan que ver como englobar todos los datos para optimizar y controlar de manera más eficiente el negocio. Dentro del MES para el control de EDAR, se engloba la herramienta desarrollada por SITRA: WIM cuyo potencial se encuentra en relacionar la depuradora dentro del área MES, ya que se trata de una escala superior al SCADA.

METODOLOGÍA

La herramienta WIM consiste en una novedosa plataforma de mantenimiento predictiva que permite llevar a cabo un óptimo mantenimiento predictivo y preventivo, pudiendo llevar a cabo las acciones de reparación en los equipos y componentes de una explotación de aguas residuales industriales. Gracias a esta herramienta, se puede obtener una gestión eficaz de los recursos a distancia ya que permite la recogida, integración, almacenamiento y análisis de datos de los diferentes sensores ubicados en todo el área de actividad. De esta manera, WIM es capaz de proporcionar una respuesta rápida y eficaz a cualquier tipo de problema, ya que permite el acceso completo al sistema mediante cualquier plataforma con conexión a internet y un navegador.

WIM permite, de manera sistematizada, adelantarse a los fallos en los equipos, ya que será capaz de generar alertas con avisos específicas para los operarios para que lleven a cabo las actuaciones de mantenimiento de un equipo. Esta funcionalidad conlleva a una gestión más eficaz de los recursos con el ahorro económico correspondiente.

La plataforma favorece la gestión de los componentes de una instalación, aumentar la eficiencia energética de la misma y proporciona un menor coste del tratamiento de las aguas residuales. Asimismo, el uso WIM se traduce en una mejora medioambiental dado que un buen estado de los equipos se traducirá en un mejor funcionamiento y, por tanto, una menor emisión de CO₂ y una mejor calidad de las aguas tratadas beneficiándose toda la sociedad de ello (menor impacto ambiental).

La plataforma engloba numerosas funcionalidades:

- **Telecontrol a distancia** con todas las seguridades necesarias, pudiendo actuar tanto sobre equipos poniéndolos en marcha y parándolos, como cambiar parámetros de proceso. Hay que tener en cuenta que, para poder tener acceso remoto a la planta, es necesario disponer de un terminal Android, IOS o un PC.
- **Gestión y adquisición de datos:** permite obtener las gráficas de los parámetros y variables de planta y de los estados de los equipos (niveles, caudales, presiones, calidades), pudiendo elegir el periodo para su muestreo y rangos de representación. Además, se puede configurar para que la misma plataforma cree y envíe informes automáticos con los parámetros más representativos (tanto técnicos como económicos) y que guarde el estado de la planta de manera continua, monitorizando los sensores, estados de los equipos y alarmas para su procesamiento según los requerimientos del cliente. También permite la visualización del registro de las acciones realizadas en la herramienta, es decir, un sistema de auditoría de acciones ya

que el sistema guarda el registro de todos los cambios realizados, incluyendo el usuario y la hora a la que se ha efectuado el mismo.

- **Vigilancia y gestión de alarmas:** controlar a tiempo real la instalación mediante cámaras de vigilancia, pudiendo controlar los siguientes parámetros: calidad de las aguas de un determinado tratamiento, zonas de difícil acceso o controlar la presencia de personal. Los HMIs o panel PCs instalados tienen que generar también alarmas “in situ” que se envían al móvil, tanto de fallo de equipos como de alarmas de proceso. Externamente, el sistema tiene que acceder al registro de alarmas y almacenarlas para su posterior consulta en caso necesario.

RESULTADOS

Es necesario conocer el mapa de memoria del PLC e introducirlo en el Gateway para poder utilizar todas las funcionalidades de WIM. Por tanto, existen dos canales de comunicación entre el PLC y Gateway:

- 1) Entre el PLC y el Gateway: la plataforma muestra si la última conexión entre el Gateway fue satisfactoria. Si no lo fuera, aparece un icono de alerta en la opción de menú que muestra el nombre de la planta.
- 2) Entre el Gateway y el PLC: se verifica si el tiempo transcurrido entre la recepción de la última medida recibida en la plataforma y el momento actual excede de un determinado umbral, si es así, aparece un icono de alerta en la opción de menú que muestra el nombre de la planta.

Para poder utilizar toda la funcionalidad de WIM, hay que configurar la planta. Para ello, es imprescindible dar de alta tanto las distintas posiciones de memoria del PLC que envía al dispositivo de lectura del PLC como elementos que permitan explotar la información recibida.

PLANTA INDUSTRIAL Sinópticos

Nombre	Descripción	T° refresco			
GENERAL	Vista completa de la planta	5	▶	✏	✓
DESBASTE	Pretratamiento y homogeneización	5	▶	✏	✕
FQ	DAF físico-químico	5	▶	✏	✕
MBBR	Reactor biológico	5	▶	✏	✕
DAF BIO	DAF Biológico	5	▶	✏	✕
FANGOS	Línea de fangos	5	▶	✏	✕
DESBASTE CONSIGNAS	Consignas zona de pretratamiento y homogeneización	4	▶	✏	✕
FQ CONSIGNAS 1	Consignas zona del tratamiento físico-químico	4	▶	✏	✕
FQ CONSIGNAS 2	Consignas zona del tratamiento físico-químico 2	4	▶	✏	✕
FQ CONSIGNAS 3	Consignas zona del tratamiento físico-químico 3	4	▶	✏	✕
MBBR CONSIGNAS	Consignas tratamiento biológico MBBR	4	▶	✏	✕
CONSIGNAS MBBR 2	Consignas tratamiento biológico MBBR 2	4	▶	✏	✕
CONSIGNAS DAF BIO	Consignas del tratamiento DAF BIO	4	▶	✏	✕
CONSIGNAS DAF BIO 2	Consignas del tratamiento DAF BIO 2	4	▶	✏	✕
CONSIGNAS FANGOS	Consignas de la homogeneización y deshidratación de fangos.	4	▶	✏	✕

Añadir

Figura 1: Alta y edición de sinópticos.

Se pueden crear los sinópticos añadiendo a las diferentes etapas del proceso. El alta y edición de los sinópticos se realiza desde el listado de sinópticos. Con los permisos necesarios, es posible cambiar la configuración de un sinóptico.

PLANTA INDUSTRIAL

Datos del sinóptico

Nombre: DESBASTE [Editar]

Descripción: Pretratamiento y homogeneización

Tiempo de refresco (seg.): 5

Señales de entrada

Añadir

- LINK_INICIO → _ENLACE_ ✕
- LINK_FQ → _ENLACE_ ✕
- LINK_MBBR → _ENLACE_ ✕
- LINK_DAF_BIO → _ENLACE_ ✕
- LINK_FANGOS → _ENLACE_ ✕
- LINK_DESBASTE_CONSIGNAS → _ENLACE_ ✕
- MINILINK_FQ1 → _ENLACE_ ✕
- MINILINK_MBBR1 → _ENLACE_ ✕
- MINILINK_DAFBIO1 → _ENLACE_ ✕
- MINILINK_FANGOS1 → _ENLACE_ ✕
- EV01-ElectroValvula → _ENLACE_ ✕
- EV11-ElectroValvula → _ENLACE_ ✕
- EV19-ElectroValvula → _ENLACE_ ✕
- TR01-Motor → _ENLACE_ ✕
- TR02-Motor → _ENLACE_ ✕

Señales de salida

Añadir

- TR01 SelectorGeneral → TR01-manual ✕
- TR02 SelectorGeneral → TR02-manual ✕
- TR01 Estado → TR01-estado ✕
- TR02 Estado → TR02-estado ✕
- AG01 SelectorGeneral → AG01-manual ✕
- AG01 Estado → AG01-estado ✕
- P01A SelectorGeneral → P01A-manual ✕
- P01A Estado → P01A-estado ✕
- P01B SelectorGeneral → P01B-manual ✕
- P01B Estado → P01B-estado ✕
- P02A SelectorGeneral → P02A-manual ✕
- P02A Estado → P02A-estado ✕
- P02B SelectorGeneral → P02B-manual ✕
- P02B Estado → P02B-estado ✕

Figura 2: Señales de entrada y salida del sinóptico.

Con el módulo de informes de WIM, se pueden generar informes basados en archivos Excel, a partir de los datos de la planta almacenados en el sistema. De esta manera, se puede personalizar completamente la manera de explotar la información de la planta para una mejor monitorización de la misma.

Nombre	Descripción	Público	Parámetros de entrada	Consultas de datos	Datos manuales	Envío automático			
CONTROL_PQ_MENSUAL	Control productos químicos	✓	✎	✎	✎	✗	✎	✎	✗
INFORME_TECNICO_MENSUAL	Informe técnico edari	✓	✎	✎	✎	✗	✎	✎	✗
RETIRADA FANGOS	Gestión de fangos	✓	✎	✎	✎	✗	✎	✎	✗
CONTROL PARÁMETROS ANALÍTICOS	Parámetros analíticos mensuales.	✓	✎	✎	✎	✓	✎	✎	✗

Figura 3: Configuración y definición de informes.

Los sinópticos proporcionan una herramienta fundamental para monitorizar el estado actual de la planta y para operar sobre ella. En esta parte, se muestran los valores de las señales que se reciben de la planta. La información de cada sinóptico se actualiza periódicamente según la configuración.

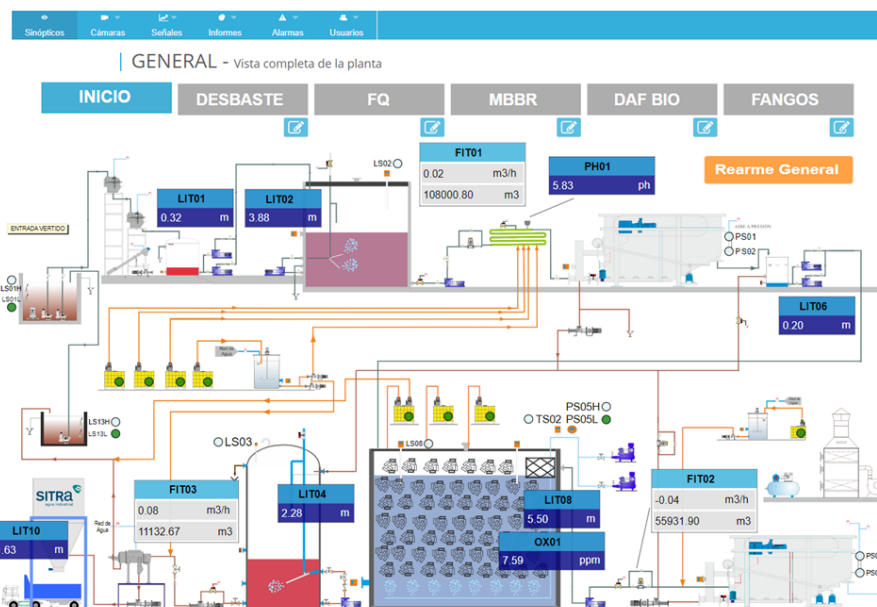


Figura 4: Vista general del sinóptico.

Además, se puede realizar el cambio del valor de las consignas.

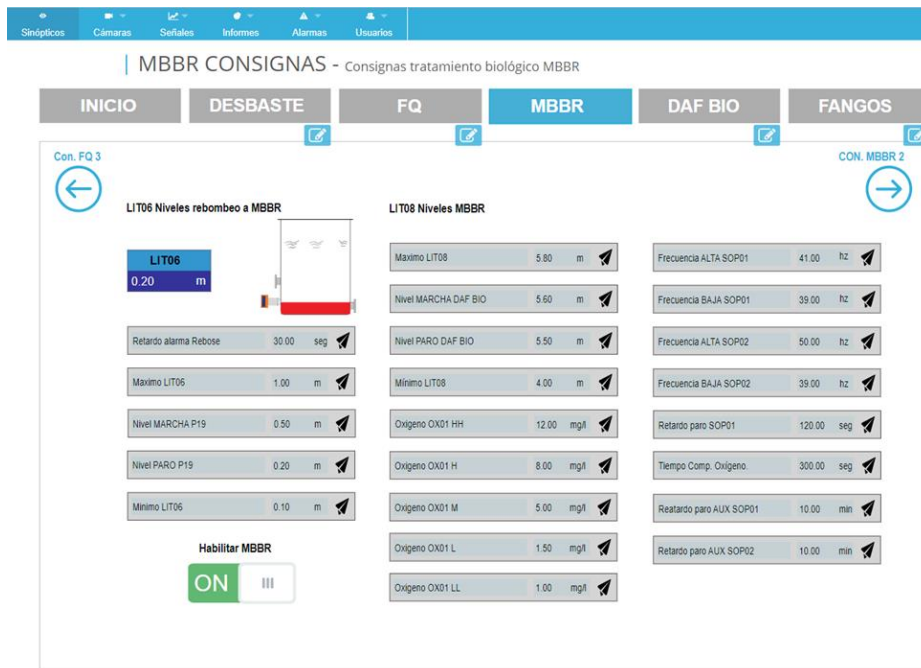


Figura 5: Ejemplo consignas MBBR.

En cuanto a las gráficas que se pueden generar con WIM, a continuación, se muestra un ejemplo de lo que se puede obtener.

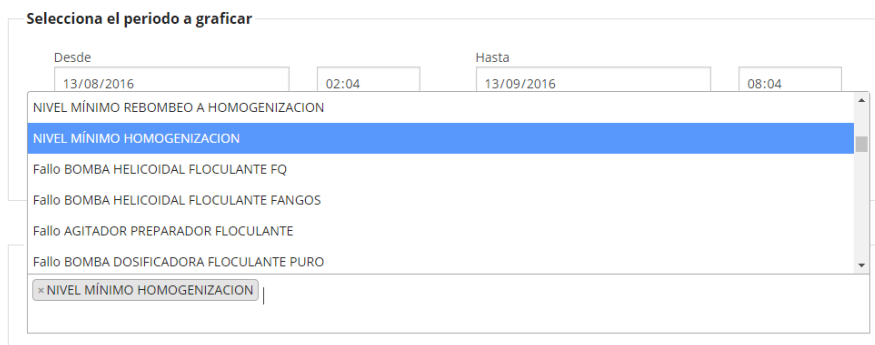
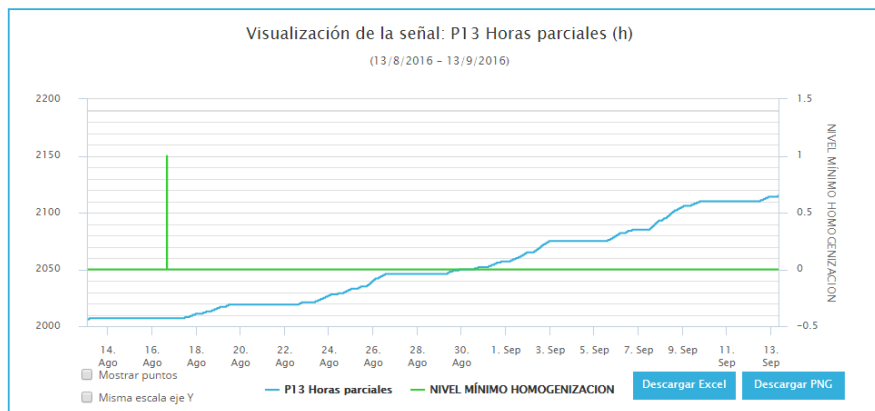


Figura 6: Pantalla de obtención de gráficos.

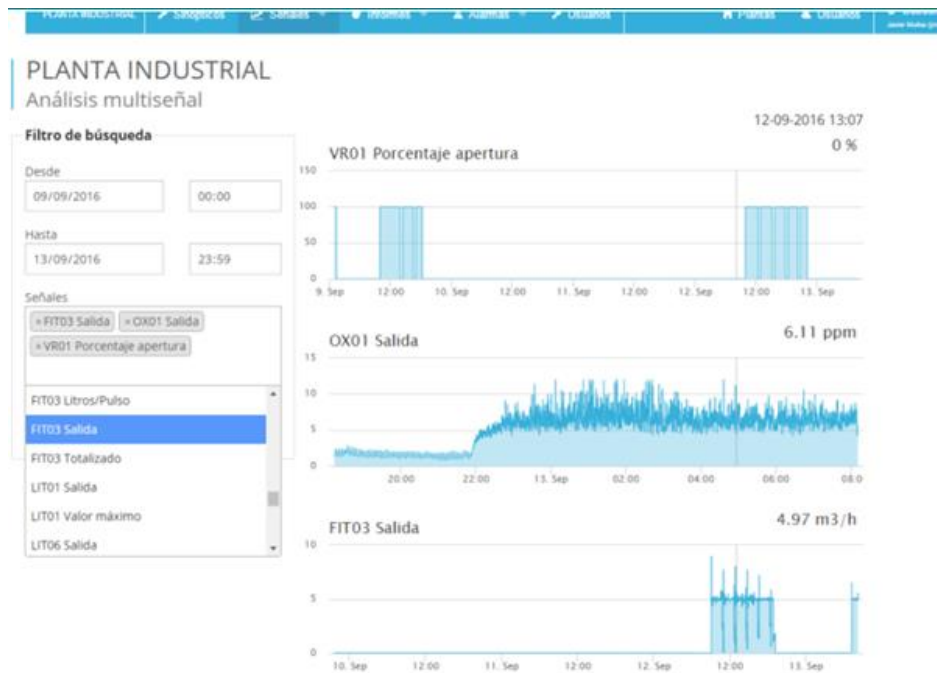


Figura 7: Visualización multiseñal.

Hay que destacar que, gracias al avanzado diseño del que dispone la plataforma, el cual está basado en HTML5 y CSS3, esta garantiza un funcionamiento adaptativo y “responsive”.

CONCLUSIÓN

Gracias a WIM, en las instalaciones industriales, tanto EDARI (Estación Depuradora de Aguas Residuales industriales) como PTA (Planta de Tratamiento de Aguas), se han conseguido reducir hasta en un 20 % las horas de gestión documental, bien sea por parte del jefe de operación o por parte de los operarios), un 15 % en el consumo de productos químicos y una disminución del 20 % en el tiempo de resolución de incidencias de la planta.

Además de lo expuesto anteriormente, hay que destacar que a pesar de que WIM funciona con total independencia de cualquier sistema de control superior existente (tipo SCADA), éste puede interactuar con él mediante el uso de interfaces de programación de aplicaciones (APIs). Con WIM se puede controlar, adquirir y gestionar los datos a través de una plataforma online. Uno de los puntos fuertes de la plataforma, es que se puede disponer de los datos en tiempo real, de esta manera, se puede buscar soluciones rápidas y personalizadas, estar al corriente de todo el proceso de tratamiento de agua de la empresa e interactuar con las instalaciones a distancia desde cualquier dispositivo con conexión a internet.

Por tanto, se puede decir que WIM proporciona una gestión eficiente de los recursos, facilita la detección de averías y reduce el coste en la gestión de los recursos.