



**Programa:** Monitoreo y Control del Estado Operativo y Mantenimiento de Plantas.

**Subprograma:** Sistema de Monitoreo Online del Área Industrial.

**Objetivos del Subprograma:** Consolidar un centro observatorio ambiental a través de la incorporación de nuevas tecnologías para dar soporte al Monitoreo y Control del Área Industrial y Portuaria.

**Período:** Enero a Diciembre de 2016.

## 1. Resumen del Plan de Trabajo

El presente informe tiene como objetivo presentar el estado de avance y alcance del monitoreo online de diferentes contaminantes generados desde los distintos establecimientos industriales radicados en el Polo Petroquímico y Área Portuaria. A tal efecto el CTE pretende hacer uso de nuevas tecnologías con el objeto de, una vez alcanzada una base sólida de infraestructura informática y electrónica, disponer de esquemas de sensores, comunicaciones y aplicativos necesarios y de vanguardia.

El sistema SCADA instalado en la sala de guardia forma parte del Observatorio Ambiental del Comité Técnico Ejecutivo. El mismo aporta un gran número de funcionalidades las que son visualizadas y controladas a través de una serie de pantallas destinadas a facilitar su operación, integrando varias fuentes de información:

- Recepción y visualización de señales de niveles de concentración de amoníaco.
- Recepción y visualización de señales de niveles de concentración de cloro.
- Recepción y visualización de señales de niveles de ruido desde las EMAC.
- Visualización de los datos resultantes de los rondines de monitoreo efectuados por la Guardia Ambiental (Ruido, VCM, VOC y BTEX).
- Visualización de datos enviados por la EMCABB I (CO, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub> y O<sub>3</sub>).
- Visualización de las denuncias ingresadas al CTE a la base de datos.
- Visualización del estado operativo de las plantas.

## 2. Señales de nivel de concentración de amoniaco

Estas señales son transmitidas desde Unidades Terminales Remotas (RTU) hacia las oficinas del CTE. Las mismas son interpretadas y representadas por el sistema SCADA.

Actualmente se reciben señales provenientes de 8 estaciones RTU, de las cuales 4 son propiedad del CTE y las 4 restantes son propiedad de la empresa Profertil, quien comparte sus señales con el CTE:

1. Club Náutico (CTE).
2. Puerto Galván (CTE).
3. Solvay Indupa (CTE).
4. Consorcio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca (CTE).
5. Campo Scout Ernesto Pilling (Profertil).
6. Jardín Maternal (Profertil).
7. Comité Técnico Ejecutivo (Profertil).
8. Escuela Nro. 15 (Profertil).

Ver inciso "1 - Captura de la pantalla general del sistema SCADA" incluido en el Anexo del Subprograma Sistema de Monitoreo Online del Área Industrial (página 10). En el inciso 2 del Anexo del Subprograma Sistema de Monitoreo Online del Área Industrial (página 11) se encuentran representadas las partes que componen una RTU.

El sistema SCADA permite visualizar los siguientes parámetros, provenientes de las RTU:

- Nivel de concentración de amoniaco detectado.
- Estado de alarma. El sistema está configurado para alarmarse a dos concentraciones diferentes:
  - se activa la alarma de baja concentración cuando el sensor detecta 5 ppm de amoniaco en el aire.
  - Se activa la alarma de alta concentración cuando el sensor detecta 15 ppm de amoniaco en el aire.
- Estado del enlace comunicacional.
- Interrupción de la alimentación eléctrica.

### 3. Señales de nivel de concentración de cloro

El CTE recibe señales de concentración de los 68 sensores de detección de cloro ubicados en la periferia de la empresa Unipar Indupa. Históricamente lo hizo a través de una comunicación radial con visualización de alarmas de 9 y 25 ppm, sin tener posibilidad de individualizar el sector activado hasta que se consultaba a la empresa.

Paralelamente al sistema de transmisión mencionado, desde principios del 2015, se reciben vía señal inalámbrica las mismas señales generadas por los 68 sensores de cloro que son transmitidas desde una Unidad Terminal Remota (RTU) instalada en la planta de Cloro Soda (Unipar Indupa) hacia las oficinas del CTE. Las mismas son interpretadas y representadas por el sistema SCADA instalado en la sala de guardia.

Este segundo sistema aporta la seguridad de la redundancia, y resulta fundamental para disminuir el tiempo de reacción por parte del CTE ante cualquier evento que traiga aparejada una fuga de cloro.

Ver inciso "3 - Captura de la pantalla INDUPA del sistema SCADA" incluido en el Anexo del Subprograma Sistema de Monitoreo Online del Área Industrial (página 12).

### 4. Señales de nivel de ruido

Las Estaciones de Monitoreo Acústico Continuo (EMAC), transmiten los datos de presión acústica medidos por los sonómetros Brüel & Kjær en forma online al CTE. A partir de 2016 se integraron estas mediciones al SCADA mediante una aplicación desarrollada en el CTE para tal fin.

De esta manera pudieron configurarse alarmas automáticas por nivel de ruido, y se agregó la visualización de gráficos de presión sonora en el mismo sistema.

Ver inciso "4 - Captura de la pantalla de sonómetros del sistema SCADA" incluido en el Anexo del Subprograma Sistema de Monitoreo Online del Área Industrial (página 13).

## 5. Tareas realizadas durante el año 2016

Durante el año 2016 se desarrollaron los siguientes servicios:

- a. Servicio de mantenimiento adaptativo: implica todas las mejoras y modificaciones que se desean implementar sobre el sistema SCADA.
- b. Servicio de mantenimiento correctivo: implica las tareas que se requieran para restaurar el normal funcionamiento de algún elemento de los sistemas que componen el observatorio ambiental del CTE (Ej.: calibración de los sensores de amoniaco).
- c. Servicios de asistencia: implica todo tipo de asesoramiento y soporte en el desarrollo y planificación de la evolución del observatorio ambiental (Ej.: instalación de nuevos sensores).

Estas tareas se ejecutan a través de un servicio especializado contratado, con la intención de mantenerlo activo de manera continua, brindando respuestas rápidas a las fallas esporádicas que surjan y sirviendo de soporte al momento de planificar mejoras. Desde 2016, se trabaja de manera coordinada y bajo la supervisión del Ingeniero Electrónico del CTE.

En tal sentido, se llevaron a cabo las actividades que se mencionan a continuación:

- Renovación completa del sistema SCADA y sala de guardia. A través de este proyecto se mejoró la visualización del sistema y su operatividad, dotándolo también de una mayor confiabilidad y mejor desempeño. La Guardia Ambiental visualiza ahora todos los sistemas integrados en un sistema de *Video Wall* frente a los escritorios, desde donde opera y controla el sistema. Ver fotos en el inciso "5 – Renovación de la sala de guardia" del Anexo del Subprograma Sistema de Monitoreo Online del Área Industrial (página 14). Las aplicaciones se ejecutan en un servidor de alta prestación, ubicado en la sala de cómputos en el primer piso del CTE. De esta manera se eliminaron las PCs, muebles y cableados que existían en la sala de guardia.
- Integración al SCADA de la adquisición y visualización Online de ruido (EMACs).
- Integración al SCADA de la información Online e historización de datos de las estaciones meteorológicas DAVIS.
- Sistematización de las tareas de chequeo del funcionamiento del sistema y sus componentes. Esta tarea es coordinada por profesionales técnicos del CTE y realizada en conjunto con personal contratado para tal fin:
  - Calibración de sensores y recambio de los agotados.
  - Recambio de componentes de las RTU (fuentes, baterías, componentes eléctricos, cerramientos, etc.) con el objeto de asegurar su óptimo funcionamiento.



- Realización de auditorías orientadas a verificar el correcto funcionamiento y el adecuado estado de mantenimiento del sistema de sensores de amoníaco y transmisión de las señales al Comité Técnico Ejecutivo.
- Planificación y compra de nuevos equipos para mejorar los radioenlaces con las RTU que tienen baja calidad de señal.
- Diseño y planificación de un proyecto integral para mejorar el desempeño del nodo de comunicaciones ubicado en el CTE.

## 6. Plan de trabajo futuro

- Continuar con la mejora y el aumento de funcionalidades en el nuevo SCADA: sistema de Estado de Plantas, incorporación de estadísticas y alarmas.
- Proyectos de comunicaciones en función del relevamiento de redes hecho en 2015:
  - Separar la red de adquisición de sensores remotos, de la red general del CTE.
  - Nuevo nodo de comunicaciones en el CTE (incluye torre, pararrayos, antenas y equipamiento de administración).
  - Recambio y reubicación de radioenlaces con calidad de señal deficiente.
- Renovación del sistema de cámaras de video. Se reemplazarán las existentes de tecnología analógica, por cámaras IP de alta definición. Se planea agregar una cámara domo motorizada con zoom potente. La grabación se hará en un dispositivo nuevo tipo DVR para reemplazar la PC existente.
- Incorporación de nuevas RTU de medición de amoníaco en puntos complementarios de acuerdo a las simulaciones y análisis previos hechos por profesionales del CTE.
- Coordinar con la empresa Profertil el recambio de sus sensores de amoníaco Scott por instrumentos Honeywell, como los que usa el CTE, ya que son más confiables.
- Dado el equipamiento involucrado, incorporar sistema de protección contra descargas atmosféricas en las RTU de ruido (EMAC) y en las cabinas de monitoreo de calidad de aire (EMCABB).
- Diseñar y evaluar un prototipo de RTU portátil para muestreos temporales o ante eventos particulares.
- Incorporación de RTU de medición de PH en canal colector.



## 7. Conclusiones

Desde mediados de 2012, el Sistema de Monitoreo Online comenzó a transitar un camino de reordenamiento y mejora de su infraestructura, basado en un programa de mantenimiento con un servicio contratado. En tal sentido, se pudo trabajar de forma conjunta coordinando esfuerzos y compartiendo conocimientos de manera tal que se alcanzó una estabilidad satisfactoria de funcionamiento del sistema.

A partir de 2016 se incorporó al personal del CTE, un profesional especializado en electrónica, lo cual representa una ventaja para programar, coordinar y supervisar dichas actividades. Esto redundará también en un mejor aprovechamiento de los recursos y una planificación eficiente de los pasos siguientes.

El próximo desafío para el Observatorio Ambiental es continuar creciendo y a la vez mantener la confiabilidad lograda. Crecer significa incorporar más sensores, nuevas RTUs, mayor cantidad de datos online y herramientas que permitan una rápida y efectiva interpretación de ese caudal de mediciones. La renovación hecha en el sistema SCADA de la Guardia Ambiental es un paso vital en esa dirección, ahora resta potenciar la infraestructura de comunicaciones para conseguir una base tecnológica sólida y escalable de cara a la expansión que pretendemos.



# ANEXO

**Programa:** Monitoreo y Control del Estado Operativo y Mantenimiento de Plantas.

**Subprograma:** Sistema de Monitoreo Online del Área Industrial.



# 1. Captura de la pantalla general del sistema SCADA

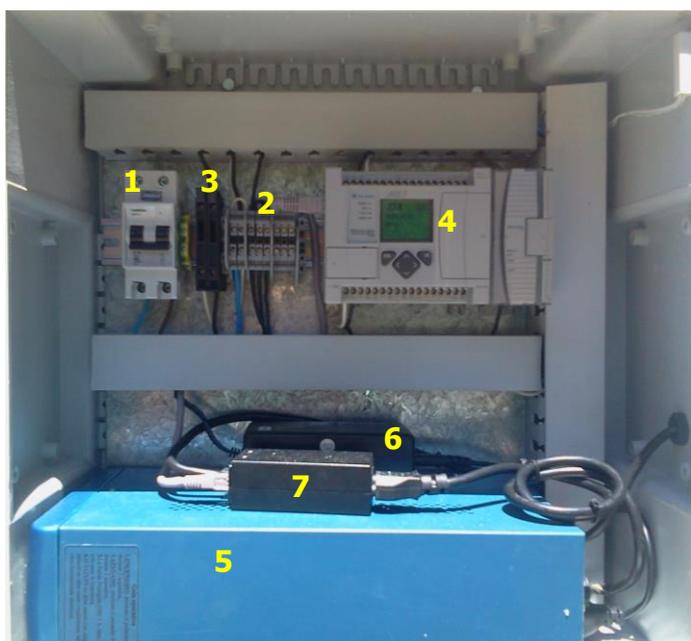


## 2. Componentes de una RTU de monitoreo de NH3

### Transmisor – Sensor de NH3



### Gabinete

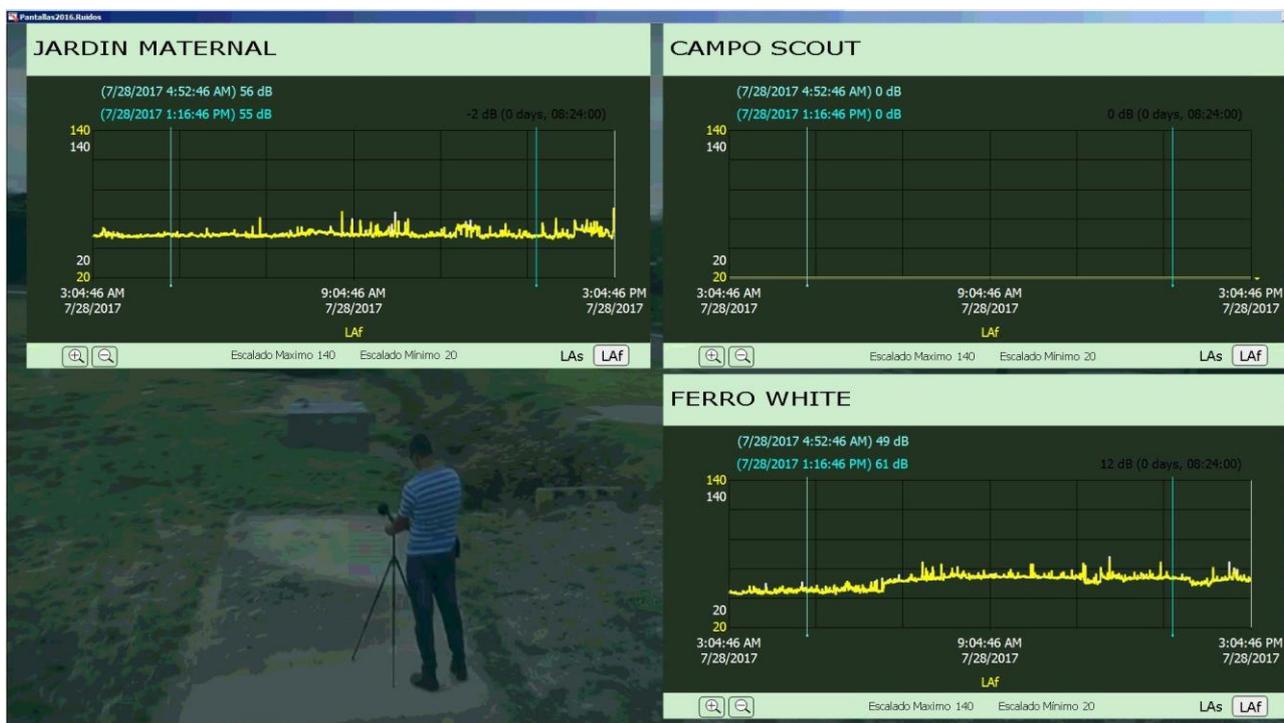


1. Llave térmica
2. Bornera
3. Toma de corriente
4. PLC
5. UPS
6. Fuente de alimentación
7. POE

### 3. Captura de la pantalla INDUPA del sistema SCADA



## 4. Captura de la pantalla de sonómetros del sistema SCADA



## 5. Renovación de la sala de guardia

