INERCO

SISTEMAS DE MONITOREO AMBIENTAL EN CONTINUO: CLAVES PARA UNA ADECUADA IMPLEMENTACIÓN DE CEMS

INTRODUCCIÓN A LA MONITORIZACIÓN EN CONTINUO DE EMISIONES

Vivimos en una sociedad que cada vez está más preocupada por el medio ambiente y esto tiene una incidencia en las normas ambientales que afectan a las actividades industriales. Por el grado de desarrollo de las técnicas de medición, en cuanto a su disponibilidad por ejemplo, las exigencias de monitorización en continuo se han incrementado también con carácter general.

Las mediciones deben ser llevadas a cabo según unos **protocolos concretos**, ajustados a las normas ambientales vigentes. Dichas exigencias pueden tener variantes según el sector que se considere y, por supuesto, según el país en el que se implemente.

Nos centraremos en el control en continuo con sistemas de medición automáticos, denominados SAM (Sistemas Automáticos de Medida) o CEMS, conforme a sus siglas en inglés (Continuous Emission Monitoring Systems).

NORMA EN Y NORMA EPA. EXIGENCIAS DE INSTALACIÓN PARA EL MONITOREO AMBIENTAL

La monitorización en continuo de emisiones se rige por dos tipos de normativas con carácter general. Por un lado, la Normativa Europea (EN) y, por otro, la Normativa EPA. Ambas van a influir decisivamente en el diseño de los sistemas de medición, así como en el proceso posterior para su certificación.

La **Normativa europea (EN)** (normas como EN 14181, EN 13284-2, EN 14884, entre otras) establece una serie de niveles de garantía y ensayos de seguimiento para asegurar que los sistemas cumplen con la incertidumbre máxima de medición establecida en la normativa y que se mantiene bajo control durante todo el periodo de medición.

De forma general:

- Nivel de Garantía de Calidad 1, NGC1: el fabricante de equipos debe obtener este certificado para demostrar que sus sistemas son válidos y su incertidumbre es conforme a la exigida reglamentariamente.

- Nivel de Garantía de Calidad 2, NGC2: este procedimiento se aplica tras la instalación de los sistemas, de manera periódica, o tras un cambio importante en el sistema de medición. Tras la verificación de características funcionales, se realizan medidas comparativas con un método de referencia aplicado por un Laboratorio de Ensayos, para determinar la función de calibración, analizar variabilidad de valores medidos, y determinar finalmente si el sistema de medida es adecuado para la evaluación de valores límite.

- Nivel de Garantía de Calidad 3, NGC3: Seguimiento por parte del titular de la planta, con objetivo de controlar en continuo la precisión y deriva del sistema de medición, empleando materiales de referencia y gráficos de control para ello.

- Ensayo Anual de Seguimiento, EAS: mediante medidas comparativas con un método de referencia aplicado por un Laboratorio de Ensayos, se aplica para valorar que los valores medidos por el sistema mantienen el grado de incertidumbre requerido.

La **Normativa EPA**, en este caso partes de CFR40, no establece de forma general criterios de obtención de certificación previa del tipo NGC1 que establece la normativa europea. Además, establece un esquema diferente al de la Normativa Europea:

- Validación de sistemas: previo a las medidas comparativas con un método de referencia aplicado por un Laboratorio de Ensayos, establece un periodo inicial amplio para la evaluación de desviación de las mediciones, y ciertas características funcionales del tipo: tiempo de respuesta, error de linealidad, exactitud relativa.

- Aseguramiento de calidad y control: exige la realización de ensayos diarios de error de calibración, junto con ensayos trimestrales de error de linealidad y anuales de exactitud relativa.

- Revalidación de sistemas: a realizar una nueva validación tras el reemplazo de un analizador o reemplazo completo del CEMS o, en resumen, realización de cualquier modificación o cambio que pueda afectar la capacidad del sistema para medir las emisiones.

Respecto a las exigencias de implementación de un SAM/ CEMS, generalmente vienen establecidas en la normativa sectorial de aplicación, y en las autorizaciones ambientales, resoluciones de calificación, o permisos ambientales para cada instalación. Se establece en esas exigencias los requisitos que deben cumplir los sistemas de medición, junto con la aplicación de las normas necesarias para alcanzar su certificación y mantener el control de calidad en la medición.

En otros casos, en los que no hay requisitos particulares aplicables para la monitorización en continuo, el titular puede determinar si instala y certifica un sistema de medición con carácter voluntario para, por ejemplo, disponer de un apoyo para la operación del proceso en base al conocimiento de las emisiones.

EQUIPAMIENTO DE SISTEMAS DE ANALIZADORES DE GASES (SAM CEMS)

A grandes rasgos, podemos dividir el CEMS en tres grandes bloques:

- **Equipos y sistemas auxiliares de medición:** Son los que definen propiamente el CEMS y, correctamente integrados, lo conformarán. Existen en el mercado multitud de sistemas de medida y elementos auxiliares, con lo que cobra especial importancia su correcta selección para obtener un sistema que cumpla las exigencias, y además sea suficientemente robusto, para minimizar intervenciones posteriores.

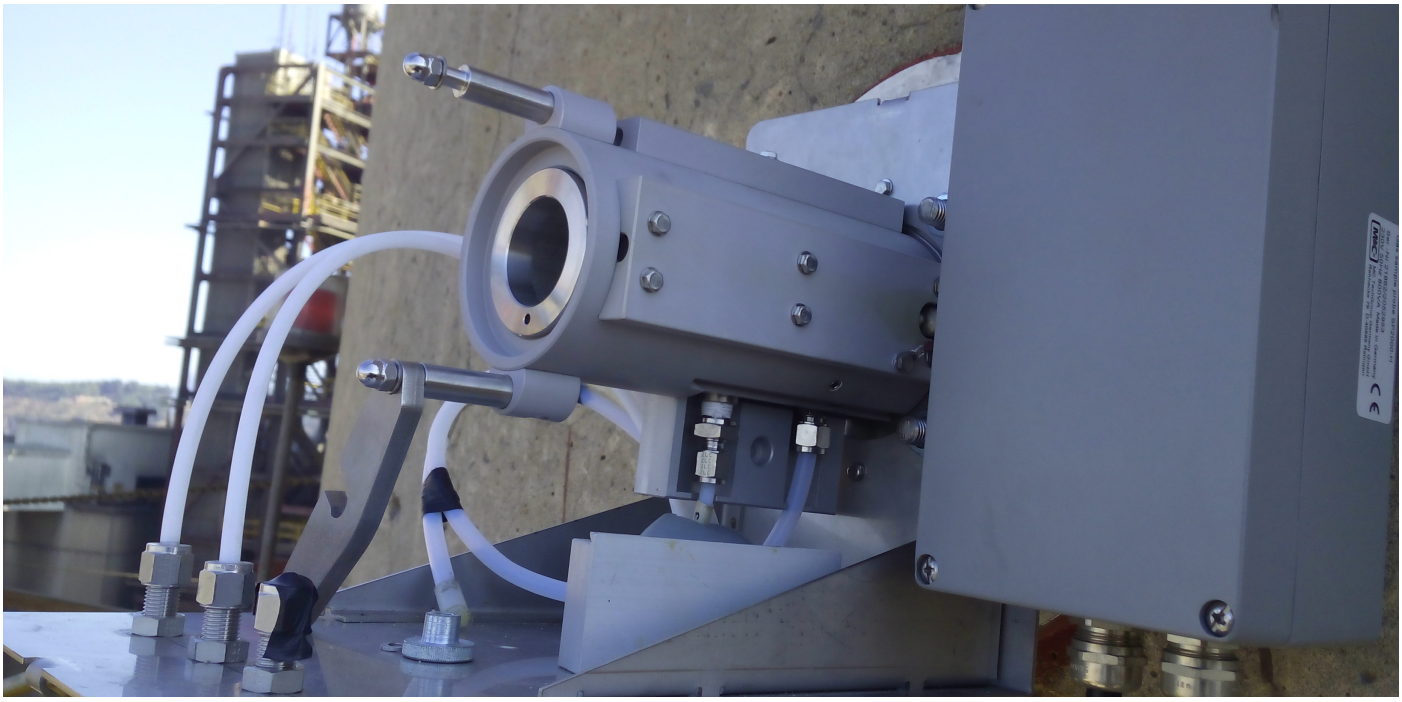
- **Alojamiento de equipos y sistemas auxiliares**: Cabe distinguir entre el uso de caseta o armario según sea el caso, en las que se integrarán sensores ambientales y otros como detectores de humos, las balizas acústicas o lumínicas, etc. Destacar que, en ciertos casos, la normativa exige la instalación de caseta de medición para alojar los componentes del CEMS, en lugar de cabina.

- **Sistema de adquisición de datos y automatización**: En función de los requerimientos, se podrá implementar un sistema simple de adquisición de datos, o bien otro más complejo que realice el tratamiento de la información e integre los sistemas de alarma de los componentes del CEMS, facilitando así las tareas de mantenimiento a la vez que mantiene una supervisión continua sobre su funcionamiento.

SELECCIÓN DE LA EMPRESA RESPONSABLE DEL MONITOREO AMBIENTAL

Existen diferentes tipos de empresas con capacidades para realizar la monitorización en continuo, y según el objetivo a alcanzar debemos tender a contar con servicios de una de ellas:

- **Fabricante de equipos y analizadores**: Se caracteriza porque solo venden una marca y porque, normalmente, venden paquetes ya predefinidos. Si bien, su grado de especialización en sus sistemas suele ser elevado.
- **Empresas integradoras y suministradoras de equipos**: Pueden trabajar varias marcas a la vez. Normalmente, venden sistemas ya predefinidos y no ofrecen soluciones tecnológicas o adaptadas a casos particulares.
- **Empresa de ingeniería e instrumentación**: En este caso, se trata de empresas que pueden trabajar con varias marcas, pueden ofrecer diseños especializados y soluciones tecnológicas y, además, tratan la monitorización como proyectos de ingeniería.



DESARROLLO DE UN PROYECTO SAM/CEMS

El desarrollo de un proyecto de implementación de SAM/CEMS puede considerar las siguientes fases:

Plan de Calidad y Plan de Puntos de Inspección (PPI)

El primer documento del proyecto sirve de base para la gestión del proyecto, y será objeto de revisión en caso necesario, lo que se comunicará siempre al cliente

Visita a planta y caracterización de emisiones

Tras la reunión de lanzamiento del proyecto (KOM) puede ser necesaria visita para definir de manera más concreta los objetivos del proyecto, y sobre todo para confirmar datos de emisión que pueden ser importantes para la ingeniería del CEMS.

Ingeniería básica e ingeniería detalle

En esta fase se define con suficiente grado de detalle el CEMS y todos los elementos que lo componen. Además, se establecerán los procedimientos de integración y montaje de sistemas, junto con otros protocolos necesarios. Es importante solicitar siempre las versiones as built de la documentación.

Construcción en taller

En esta fase se integrarán todos los componentes del CEMS, para conseguir un adecuado funcionamiento de conjunto. Pruebas FAT

La siguiente fase es la que se corresponde con las pruebas en fábrica (factory acceptance test). Son cruciales para confirmar que el suministro es acorde al contrato, y que los elementos operan de manera correcta.

Montajes en planta

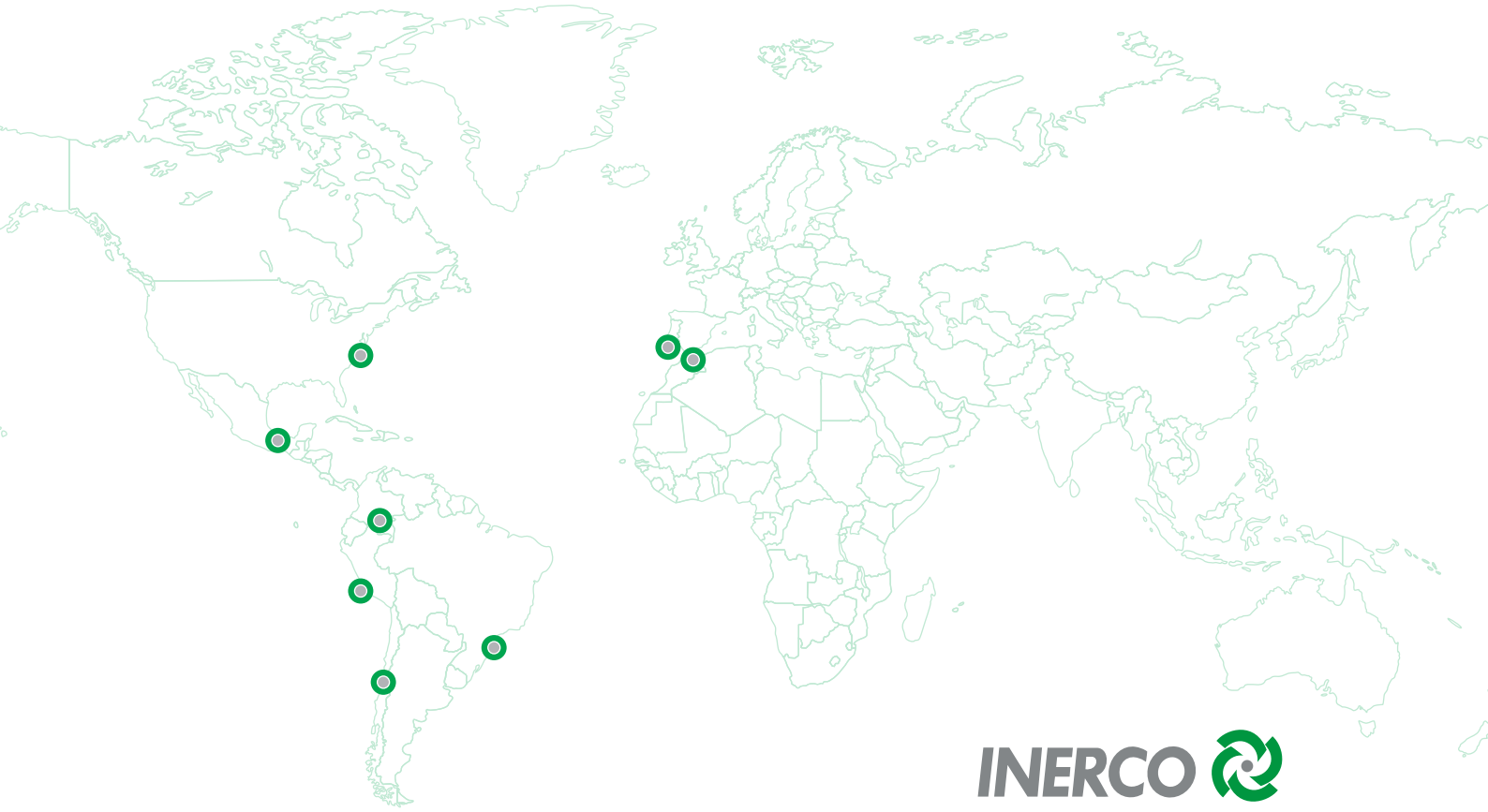
Cuanto mayor sea el grado de integración alcanzado en la fase de construcción en taller, menores serán los tiempos empleados en el montaje en planta, y mejor optimización de costes alcanzaremos. Debe ser requisito tener especificaciones de montaje precisas, tanto para realizar una posible contratación externa, como para hacer seguimiento de tareas.

Comissioning y PEM

Estamos aquí alcanzando las etapas finales del proceso. Finalizada la fase de montaje y realizadas las pruebas necesarias para confirmar que es acorde a lo especificado, se realiza el encendido, ajustes de medición y configuraciones finales. Debería quedar acta de aceptación, según contrato establecido entre las partes.

Ensayos para validación/ certificación del CEMS

Estos ensayos permiten evaluar la idoneidad del sistema instalado, y comprobar su cumple los criterios que normativamente puedan ser de aplicación. Interviene una tercera parte independiente, y con certificación para la realización de estas pruebas conforme a procedimientos reglados.



INERCO

WWW.INERCO.COM

MÉXICO | *MEXICO*
Insurgentes Sur 1431 Piso 9
Colonia Insurgentes Mixcoac
03920 Ciudad de México, México
Tel +55 54803864
infomexico@inerco.com
WWW.INERCO.COM.MX

BRASIL | *BRAZIL*
Al. Casa Branca, 35 - 10º andar
Conj. 1006 á 1009
01408-001 SAO PAULO/SP
Tel +5511 3289 5455
Fax +55 11 3283-2878
infobrasil@inerco.com
WWW.INERCO.COM.BR

CHILE | *CHILE*
Andrés Bello 2233, Piso 3, Providencia
Santiago
Tel (+56 2) 2 963 8560
infochile@inerco.com
WWW.INERCO.CL

COLOMBIA | *COLOMBIA*
Carrera 47ª Nº 91-98. La Castellana
Bogotá D.C.
Tel +571 236 26 00
Fax +571 236 26 00
infocolombia@inerco.com
WWW.INERCO.COM.CO

ESPAÑA | *SPAIN*
INERCO SEDE CENTRAL
P. Científico Tecnológico Isla de la Cartuja
C/ Tomás Alba Edison, 2. Edificio INERCO
41092 Sevilla
Tel +34 954 468 100
Fax +34 954 461 329
info@inerco.com

Ciudad de Frías, 19 nave 1.
28021 Madrid
Tel +34 915 064 910
Fax +34 915 277 590
info@inerco.com

C/ Sector Foresta 1, 2ª Planta
28760 Tres Cantos (Madrid)
Tel +34 918 047 364
Fax +34 918 046 177
info@inerco.com

Parque Tecnológico Aeroespacial de
Andalucía AERÓPOLIS
Juan Olivert, 10. CN-IV KM. 528
41309 La Rinconada (Sevilla)
Tel: +34 955 630 273
Fax: +34 955 630 422
info@inerco.com

Avenida de Roma, 7 – 2ª planta
43005 Tarragona
Tel +34 977 249 930
Fax +34 977 218 705
info@inerco.com

C/ Pedro Puig, s/n – Oficina 10
33203 Gijón
Tel +34 984 199 925
info@inerco.com
WWW.INERCO.COM

PERÚ | *PERU*
Julio Verne 114-118
Lima
Urbanización Bartolomé Herrera. San Miguel
Tel +511 203 12 00
Fax +511 628 94 17
infoperu@inerco.com
WWW.INERCOPERU.COM.PE

PORTUGAL | *PORTUGAL*
Avenida Defensores de Chaves, 52 - 5º
1000 - 120 Lisboa
Tel +351 21 324 21 50
infoportugal@inerco.com
WWW.INERCO.PT

EEUU | *USA*
25 Northpointe Parkway, Suite 100.
Amherst, NY 14228
Phone: +1 716 799 1063
Fax +1 716 799 1081
Mobile +1 716 548 8151
info@inerco.com
WWW.INERCOETECH.COM