

FICHA INTRODUCTORIA B

Descripción general de las técnicas de reducción de las emisiones

Las técnicas de reducción de emisiones pueden clasificarse en dos tipos, atendiendo a su implementación:

- Primaria, implementadas mediante procedimientos de optimización o reformulación del propio proceso de combustión;
- Secundaria, implementadas mediante dispositivos que actúan sobre la corriente de los gases originados en la combustión.

Para el caso del SO₂ son importantes también las técnicas de reducción previa, aquellas que actúan sobre el contenido en azufre de los combustibles.

A continuación, se presentan las técnicas de reducción de emisiones atendiendo al tipo de instalación sobre las que se instalan.

B.1. Técnicas de reducción en calderas

Entre las técnicas de reducción de emisiones en calderas, pueden distinguirse aquellas empleadas para la reducción de las emisiones de SO₂ y NO_x (ambos por separado); para emisiones de SO₂-NO_x (de forma conjunta); y para metales pesados.

Dióxido de azufre (SO₂)	
Desulfuración previa	<ul style="list-style-type: none"> - Cambio de combustible o tratamiento del mismo para reducir el contenido en azufre. - Mezcla de combustibles con menor contenido en azufre.
Desulfuración de gases de chimenea	<p>Por reacción con un aditivo (formando un subproducto estable) que puede recuperarse posteriormente con algún proceso o por reacción catalítica.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza vía húmeda con cal/caliza (Lime/limestone Wet Scrubbing -WS-). - Absorción por rociado con hidróxido cálcico (Spray Dryer Absorption -SDA-). - Inyección de absorbente seco (Dry Sorbent Injection -DSI, LIFAC-). - Proceso Wellmann-Lord: con adición de sulfito y bisulfito sódico (-WL-). - Proceso Walther: con adición de agua amoniacal (-WAP-).

Óxidos de nitrógeno (NO_x)	
Medidas primarias de desnitrificación	<ul style="list-style-type: none"> - Quemadores de baja emisión de NO_x (Low NO_x Burner -LNB-) - Escalonamiento del suministro de aire (Staged Air Supply -SAS-) - Aportación de aire sobre la llama (Overfair Air -OFA-) - Recirculación de gases de la chimenea (Flue Gas Recirculation -FGR-) - División del flujo primario de combustible (Split Primary Flow -SPF-)
Medidas secundarias de desnitrificación	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción selectiva no-catalítica (Selective Non-Catalytic Reduction -SNCR-) - Reducción selectiva catalítica (Selective Catalytic Reduction -SCR-)

Óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre: procesos simultáneos
<ul style="list-style-type: none"> - Proceso de carbón activado (Activated Carbon Process -AC-) - Proceso DESONOX / Proceso SNOX (-DESONOX-)

Metales pesados
<p>Las técnicas de reducción de partículas inciden directamente sobre la reducción de las emisiones de metales pesados. En las instalaciones que usan carbón como combustible, las principales técnicas de control de partículas incluyen los ciclones, lavadores húmedos, precipitadores electrostáticos y filtros de mangas, siendo estas dos últimas las más eficientes desde el punto de vista del control de los metales.</p> <p>Asimismo, en las unidades de desulfuración de gases, parte de los compuestos gaseosos de metales pueden condensarse y ser después eliminados en los pre-lavadores. Las emisiones de mercurio están indirectamente influidas por las unidades de desnitrificación. Así una unidad de reducción catalítica selectiva incrementa la eliminación de mercurio en una unidad posterior de desulfuración utilizando un sistema de lavado con cal.</p>

B.2. Técnicas de reducción en turbinas de gas

En las turbinas de gas el contaminante quizá más significativo sean los óxidos de nitrógeno (NO_x). Entre las técnicas de reducción primarias pueden distinguirse las de tipo seco (por ejemplo, combustión con exceso de aire en un quemador de baja emisión de NO_x) y las de tipo húmedo (inyección de agua o vapor). En ambos casos se trata, además, de regular la temperatura de combustión. En las instalaciones de gran dimensión también se pueden incorporar medidas secundarias, como las de reducción catalítica selectiva.

B.3. Técnicas de reducción en motores estacionarios

En los motores de ignición por chispa, los contaminantes más significativos son los óxidos de nitrógeno (NO_x), el monóxido de carbono (CO) y los hidrocarburos quemados (COV). Por su parte, en los motores diésel debe añadirse también el dióxido de azufre (SO₂). Asimismo, las emisiones de partículas contienen cantidades apreciables de metales pesados y de contaminantes orgánicos persistentes.

Las medidas primarias se instalan con el objeto de optimizar las condiciones de combustión. Entre ellas se encuentran el ratio aire-combustible, la reducción de la carga del motor, la inyección de agua, la recirculación de gases de combustión y el diseño de la cámara de combustión.

Entre las medidas secundarias, que se aplican sólo si con las primarias no se puede alcanzar los niveles deseados de reducción, pueden citarse:

- el convertidor catalítico trifásico, para la reducción simultánea de NO_x, CO y COV;
- la reducción de NO_x por reducción catalítica selectiva con amoníaco; y
- la reducción de CO y COV con convertidor de oxidación catalítica.