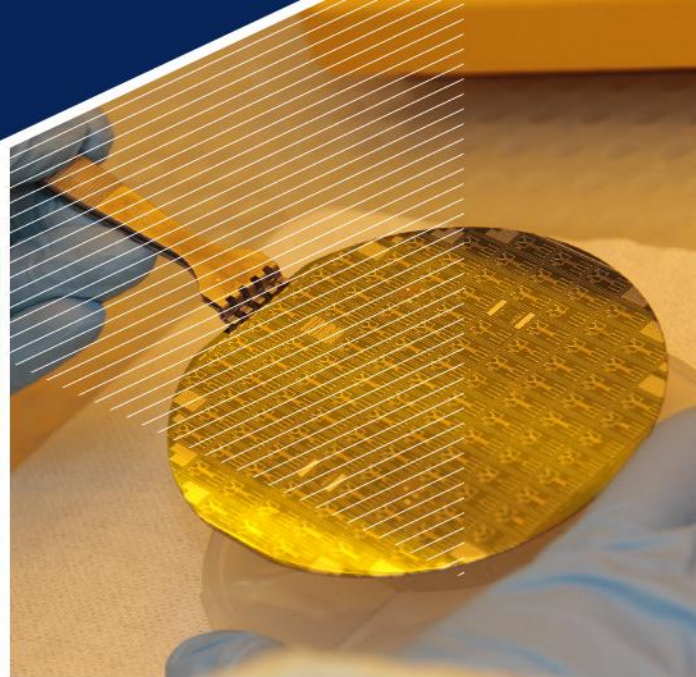




INTI



Gestión de Efluentes Gaseosos

Disertante: Justina Garro



Presidencia
de la Nación

Ministerio de
Producción

Índice



1. Problemática de la contaminación atmosférica
2. Caracterización de efluentes gaseosos
3. Métodos de depuración de gases

CONCEPTO DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Es la presencia en la atmósfera de cualquier agente físico, químico o biológico, o de combinaciones de los mismos en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o bienestar de la población, o perjudiciales para la vida animal, y vegetal o impidan el uso y el goce de las propiedades y lugares de recreación. (Ley 20.284)

Pequeña escala (0-1 km)



Minutos

Escala local (1-10 km)



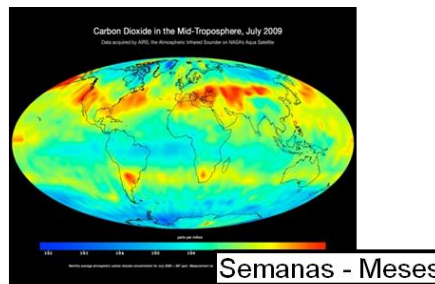
Horas - Días

Escala regional (10-1.000 km)

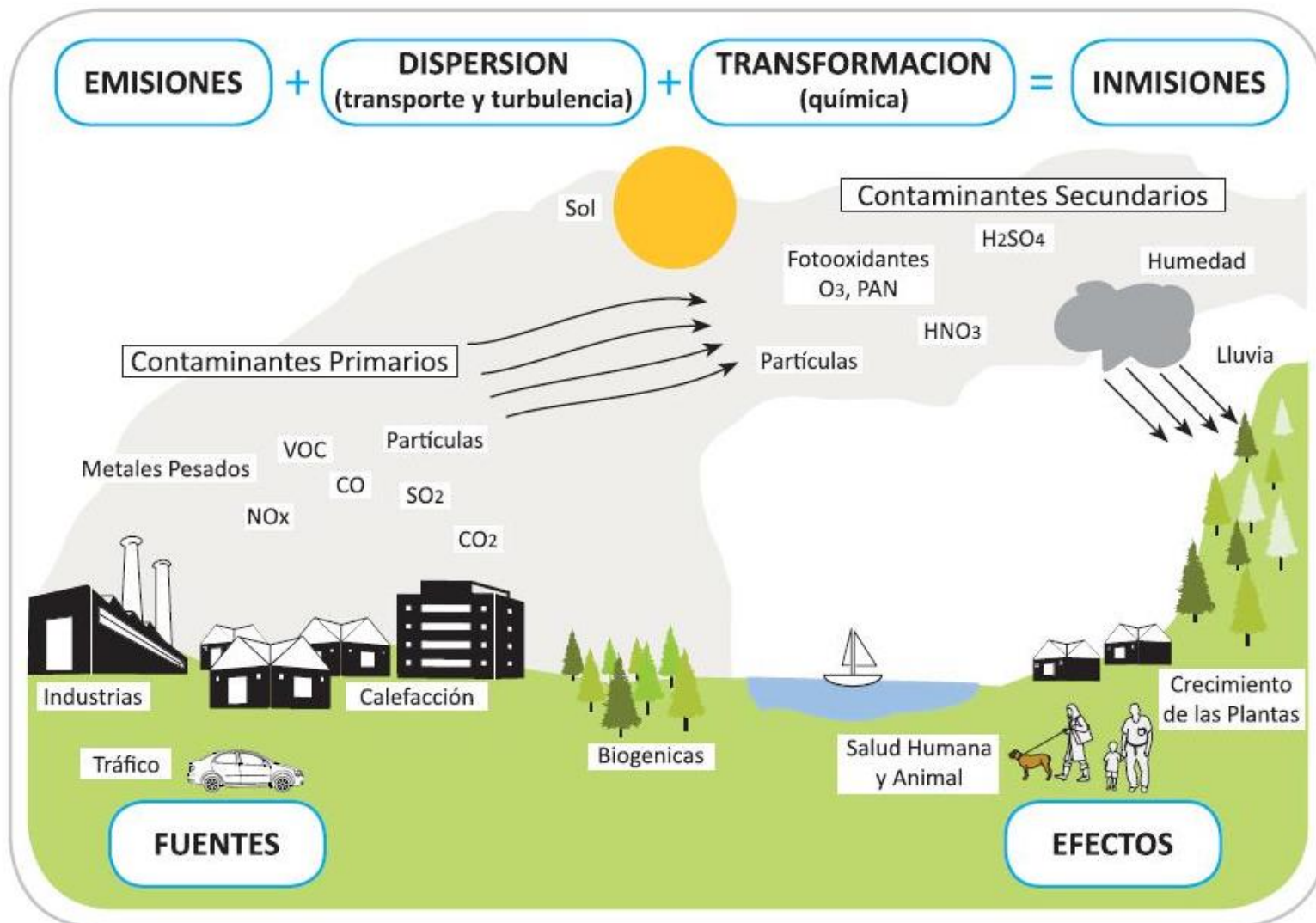


Días

Escala global ó Gran escala (> 1.000)



Semanas - Meses



UNIDADES DE EXPRESIÓN PARA CONTAMINANTES EN AIRE

Concentración en
masa de
contaminantes
gaseosos o MP

- mg/m^3
- $\mu\text{g/m}^3$

Requiere explicitar
la T, P y humedad

Fracción de
volumen de
contaminantes
gaseosos

- ppm

Es independiente de
la T y P

Emisión de
contaminantes
gaseosos o MP

- kg/h
- mg/s

Caudal volumétrico
(Nm^3/s)

CLASIFICACIÓN DE FUENTES CONTAMINANTES

Desplazamiento:

- Fija
- Móvil

Proyección :

- Puntual
- Lineal
- De área

Sistema de captación:

- Puntual
(ó canalizada)
- Fugitiva (ó difusa)



LEGISLACIÓN APLICABLE A FUENTES FIJAS

- Ley N° 6.260, Provincia de Entre Ríos. Decreto Reglamentario 5.837/1991, Anexo II, establece la Norma complementaria sobre Efluentes Gaseosos, definiendo las concentraciones máximas admisibles de contaminantes.
- Ley Nacional N° 24.051/1992 de Residuos Peligrosos. Decreto Reglamentario 831/1993.
 - Catamarca adhiere mediante la Ley N° 8880/1994

IMPORTANTE: Existen diferencias significativas de valores en cada normativa. No hay modo de compararlas debido a las diferencias de concepto sobre lo que se está imponiendo los límites.

LEY ENTRE RÍOS 6.260

CONTAMINANTES DEL AIRE	CAPC	CAPL
Partículas en suspensión	0,5 mg/m ³	0,15 mg/m ³
Monóxido de carbono	15 mg/m ³	3 mg/m ³
Oxidos de nitrógeno (como NO ₂)	0,4 mg/m ³	0,1 mg/m ³
Anhídrido sulfuroso	0,5 mg/m ³	0,05 mg/m ³
Oxidantes (como O ₂)	0,1 mg/m ³	0,03 mg/m ³
Plomo	0,010 mg/m ³	0,001 mg/m ³
Polvo sedimentable		0,5 mg/cm ³ (en 30 días)

**Decreto Reglamentario 5.837/1991,
Anexo II,
Norma complementaria sobre
Efluentes Gaseosos**

CAPC: Concentración Admisible para
Períodos Cortos (20 min)

CAPL: Concentración Admisible para
Períodos Largos (24 hs)

Además, se adopta que son contaminantes del aire **todas las sustancias contenidas en la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo** – Ley Nacional 19.587 y su Decreto Reglamentario N° 651/79, y hasta tanto se definan valores específicos, sus concentraciones sobre la población deberán ser menores al **1/3** de las concentraciones permitidas por esa legislación.

LEY NACIONAL 24.051

Constituyente Peligroso	C A S	Desde Superficie (mg/s)	Altura Chimenea: 30m (mg/s)
ACETALDEHIDO	75-07-0	3.50 E00	1.20 E03
ACETATO DE VINILO	108-05-4	5.20 E01	1.85 E04
AMONIACO	7664-41-7	5.20 E02	1.85 E05
ANILINA	62-53-3	1.80 E01	6.10 E03
ARSENICO	7440-38-2	3.20 E00	1.18 E03
BENCENO	71-43-2	6.40 E01	2.20 E04
CADMIO	7440-43-9	3.50 E00	1.20 E03
CIANURO DE HIDROGENO	74-90-8	5.20 E00	1.85 E03
CICLOREXANO	110-82-7	4.90 E02	1.70 E05
CLORO	7782-50-5	3.20 E00	1.10 E03
CLOROBENCENO	108-90-7	3.50 E01	1.20 E04
CLORURO DE HIDROGENO	7647-01-0	1.80 E01	6.10 E03
CRESOLES	1319-77-3	210 E02	7.40 E04
CROMO	7440-47-3	0.50 E00	1.80 E02
DICLOROETANO (1,2-)	107-06-2	1.00 E03	3.70 E05
DI-ISOCIANATO DE TOLUENO	584-84-9	1.80 E01	6.10 E03
ESTIRENO	100-42-5	3.50 E00	1.20 E03
FENOL	108-95-2	3.20 E00	1.10 E03
FLUORUROS	16984-48-8	7.00 E00	2.40 E03
FORMALDEHIDO	50-00-0	1.20 E01	4.30 E03
HIDROCARB. AR. POLINUCLEARES		1.70 E03	6.10 E05
MANGANESO	7439-96-5	1.00 E01	3.70 E03
METIL PARATION	298-00-0	3.00 E00	9.80 E02
NAFTALENO	91-20-3	1.00 E00	3.70 E02
NIEBLA ACIDA (H2SO4)	7664-93-9	2.00 E00	7.40 E02
OXIDOS DE NITROGENO		4.40 E02	1.20 E05
OZONO-OXIDANTES FOTOQUIMICOS		1.40 E02	4.20 E04
PLOMO	7439-92-1	0.70 E00	2.40 E02
SULFURO DE CARBONO	75-15-0	1.00 E01	3.70 E03
SULFURO DE HIDROGENO	7783-06-4	3.00 E00	9.80 E02
TETRACLORURO DE CARBONO	56-23-5	1.40 E03	4.90 E05
TOLUENO	108-88-3	2.10 E02	7.40 E04
TRICLOROETILENO	79-01-6	7.00 E01	2.40 E04
XILENOS	1330-20-7	7.00 E01	2.40 E04

Decreto 831/93, Anexo II Tabla 11 Estándares de emisión

Los Estándares de Emisión son válidas para las siguientes condiciones:

- Altura de chimenea 30 metros.
- Temperatura del efluente : 130° C
- Caudal de gases: 144 m³ / s
- Característica del entorno: Llanura uniforme

CLASIFICACIÓN DE MÉTODOS DE CUANTIFICACIÓN DE CONTAMINANTES EN AIRE

Contaminante a
evaluar

- Partículas
 - Sólidas: Polvos, humos, humos metálicos
 - Líquidas: nieblas de ácidos, bases o aceites
- Gases y vapores
 - Gases: CO, CO₂, NO_x, SO₂, O₃
 - Vapores: alcoholes, aldehídos, hidrocarburos, etc.

Inmediatez del
resultado

- Directo: se obtiene el resultado en el momento y en el lugar de toma de muestra
- Indirecto: se retira una muestra para posterior análisis

Calificación

- De referencia o Normalizados
- Equivalentes o No normalizados

Las técnicas continuas para chimeneas, llamadas **CEMS (Continuos Emission Monitoring System)**, han tenido un desarrollo muy avanzado en la última década, sin embargo, pocas están validadas contra los métodos de referencia.

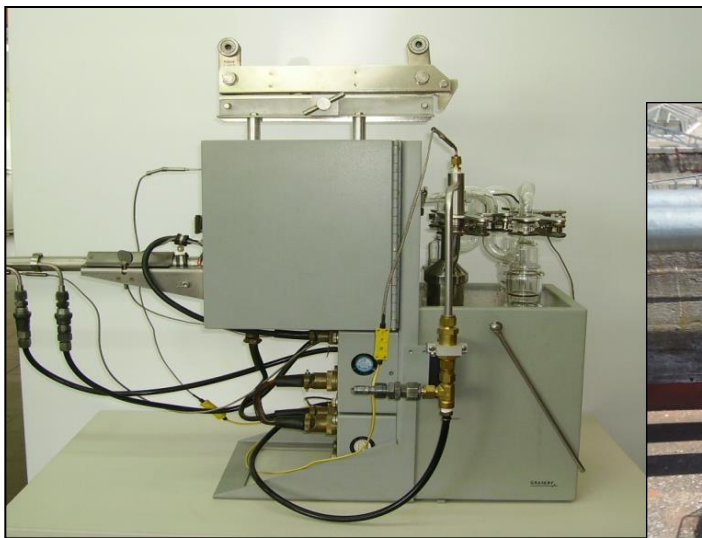
MÉTODOS DE MEDICIÓN EN INMISIONES

Para los monitoreos de inmisiones (calidad de aire) y la comparación respectiva con las normas nacionales para efectos legales se utilizan equipos aprobados como método de referencia o equivalente (IRAM, USEPA, etc).

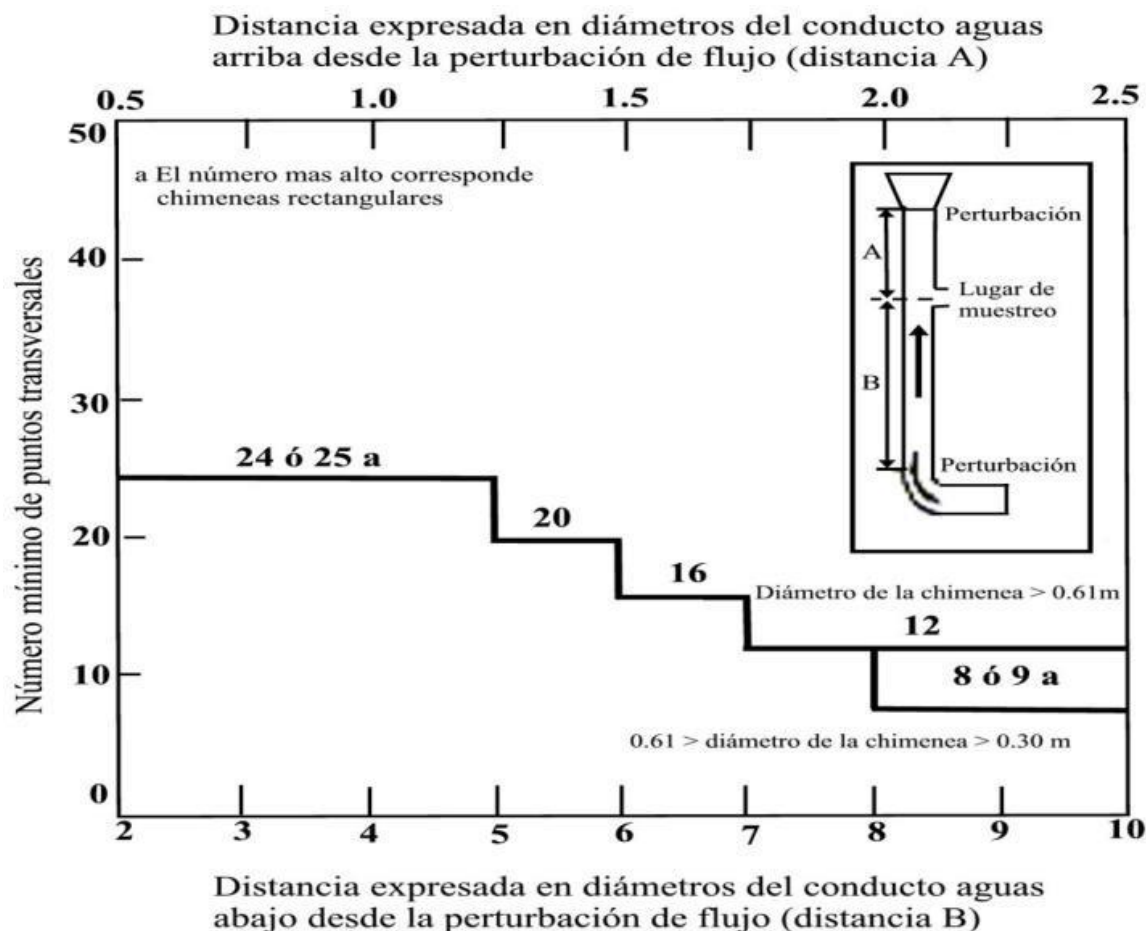


MÉTODOS DE MEDICIÓN EN EMISIONES

Para los monitoreos de emisiones y la comparación respectiva con las normas nacionales para efectos legales se utilizan equipos aprobados como método de referencia o equivalente (USEPA, ASTM, etc).

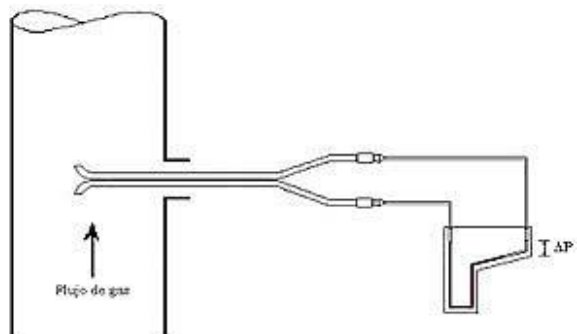


EPA 1 SELECCIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO



EPA 2 VELOCIDAD Y CAUDAL

Esquema de la medición:



Variables

Presión dinámica	Humedad	Coeficiente de calibración pitot
Presión estática		
Temperatura	Masa molar	Dimensiones del conducto

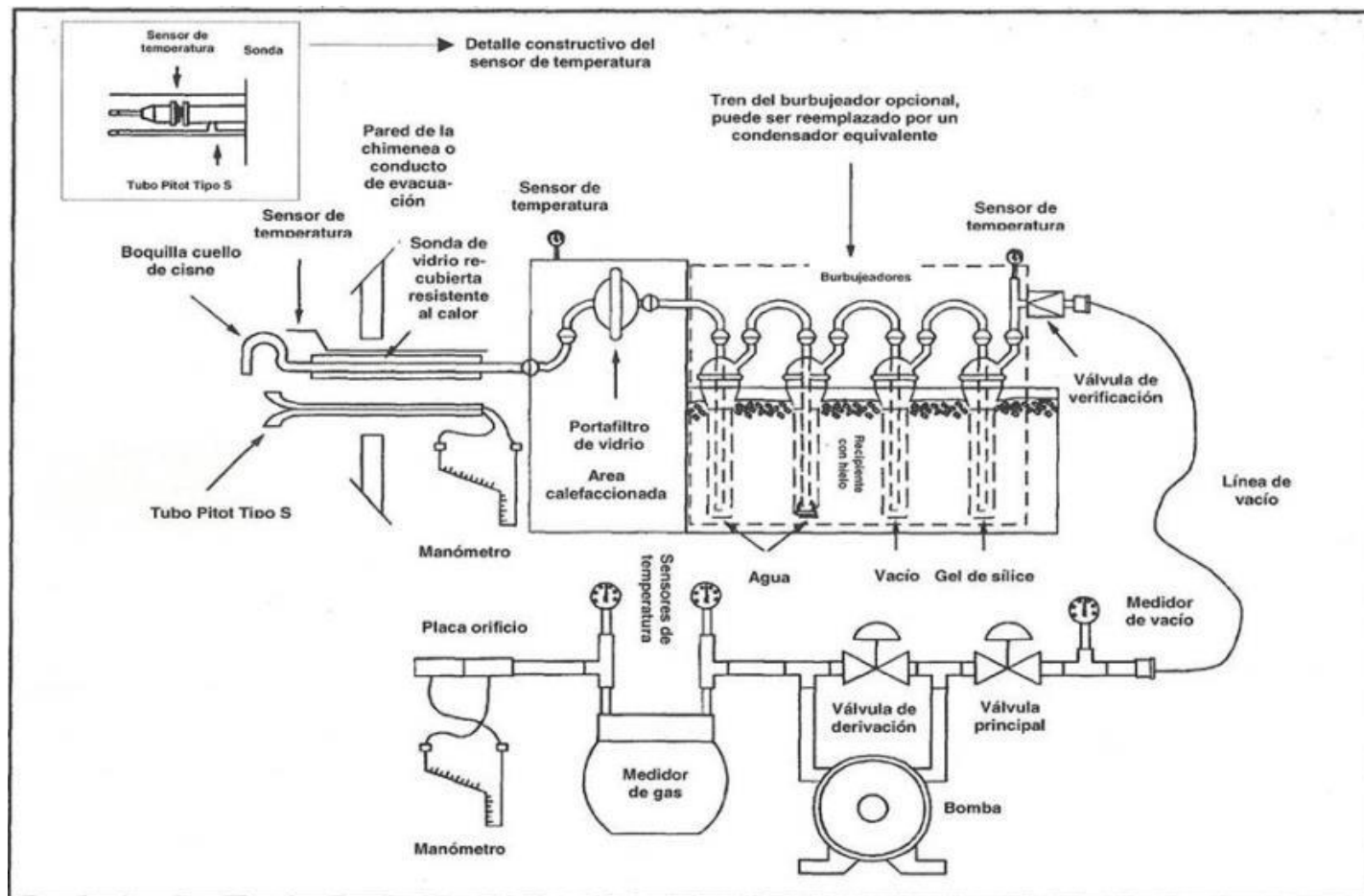
Luego la emisión se calculará:

$$E \text{ (mg/s)} = Q_{\text{SCNPT}} \text{ (Nm}^3\text{/s)} \times C \text{ (mg/Nm}^3\text{)}$$

Concentración del contaminante

MUESTREO DE MATERIAL PARTICULADO TOTAL

EPA 5



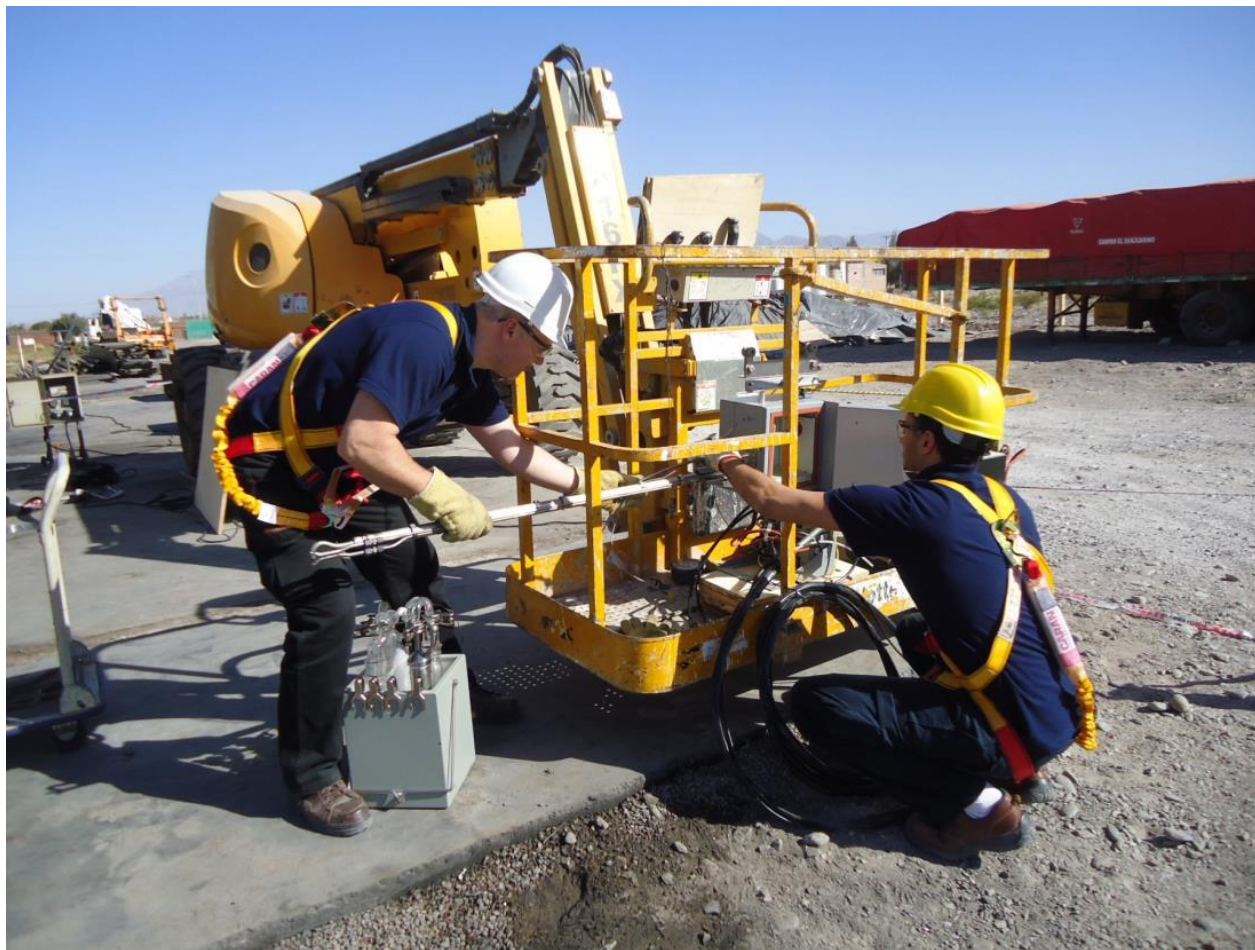


INTI



Presidencia
de la Nación

Ministerio de
Producción



ESTRATEGIAS DE CONTROL DE EFLUENTES GASEOSOS

PREVENCION

- Cambio de tecnología o modificación del proceso
- Uso de combustibles más limpios

OBSERVACIÓN

- Previsión de circunstancias especialmente conflictivas (meteorológicas, de producción, etc.)

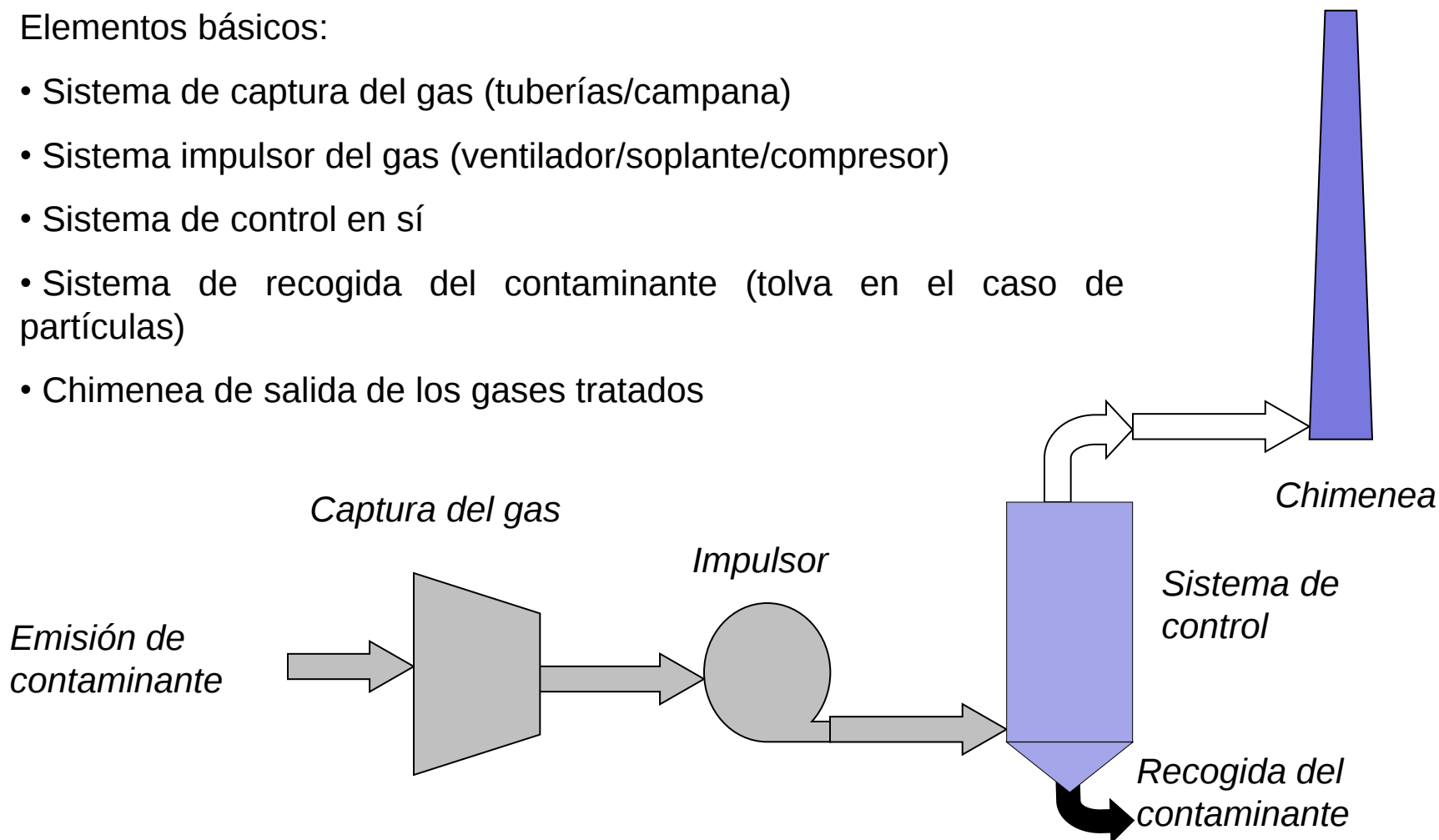
TRATAMIENTO

- Implantación, mejora o ampliaciones de las instalaciones de tratamiento de efluentes gaseosos

SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES GASEOSOS

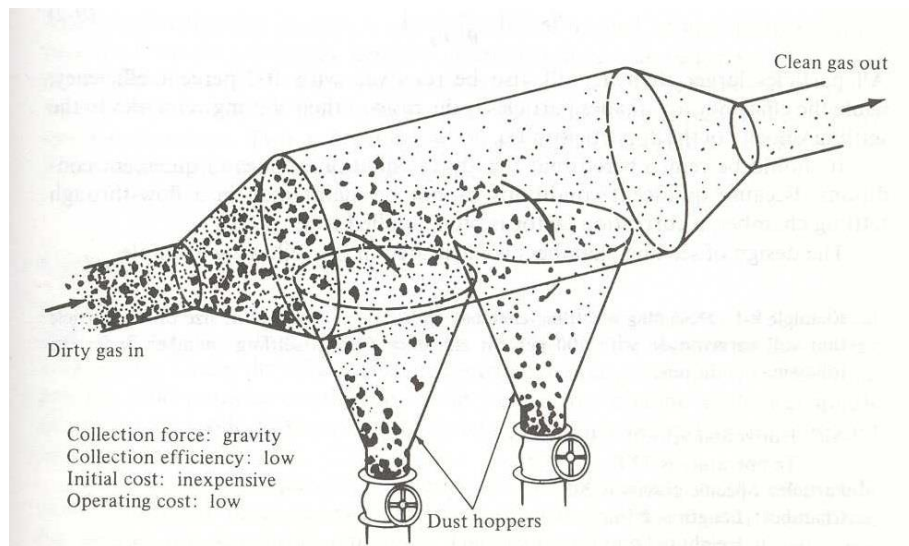
Elementos básicos:

- Sistema de captura del gas (tuberías/campana)
- Sistema impulsor del gas (ventilador/soplante/compresor)
- Sistema de control en sí
- Sistema de recogida del contaminante (tolva en el caso de partículas)
- Chimenea de salida de los gases tratados

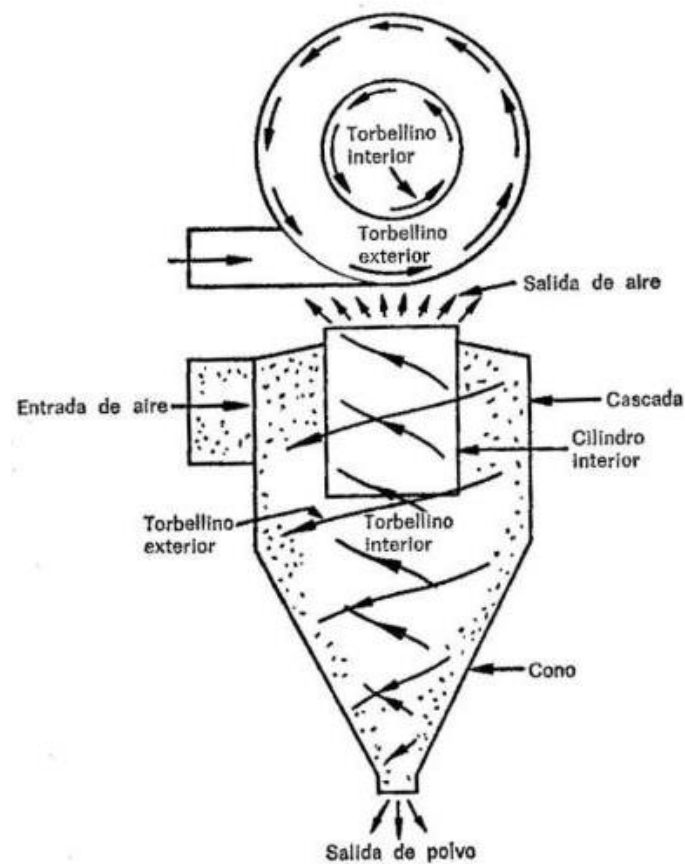


SISTEMA DE TRATAMIENTO	PARTÍCULAS	GASES
Separación mecánica		
- por gravedad (cámaras de sedimentación)	X	
- por inercia (separadores de impacto)	X	
- por fuerza centrífuga (ciclones)	X	
Separación por capa filtrante	X	
Separación por electricidad (electrofiltros)	X	
Absorción (lavado)	X	X
Reducción / Oxidación química		X
Adsorción		X
Condensación		X
Incineración (térmica o catalítica)		X
Tratamientos biológicos		X

CONTROL DE PARTÍCULAS

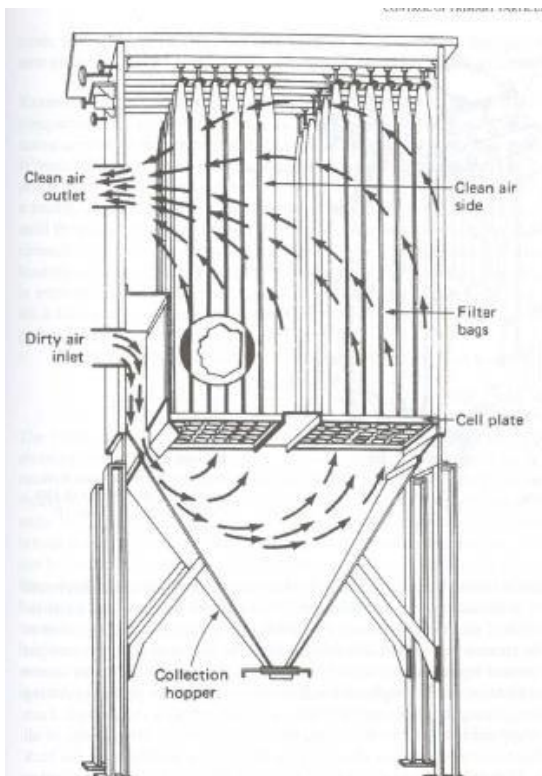


CÁMARA DE SEDIMENTACIÓN

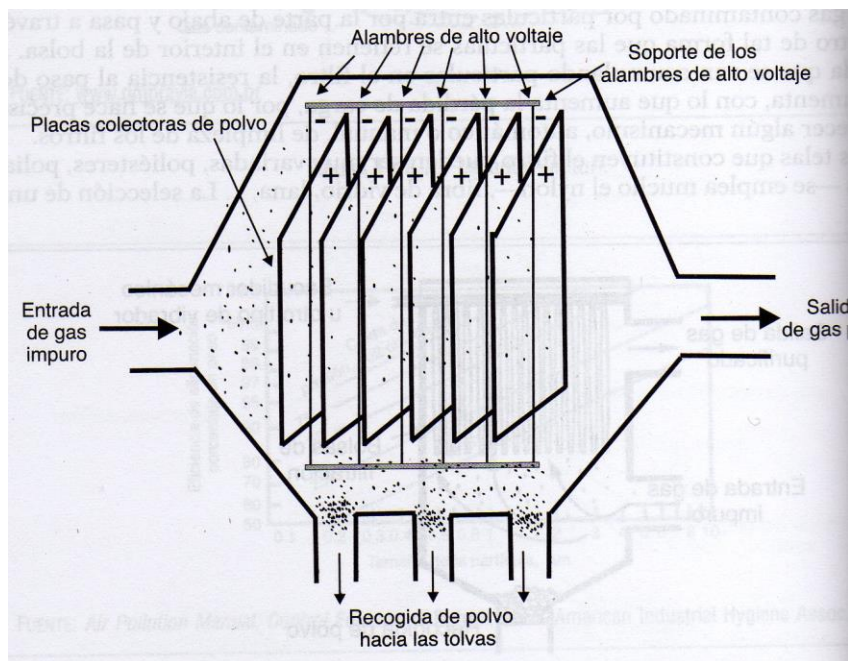


CICLÓN

CONTROL DE PARTÍCULAS



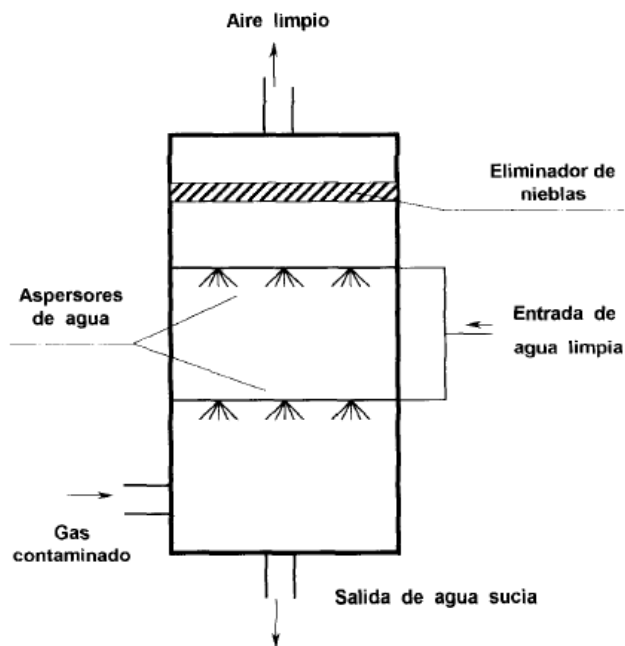
FILTRACIÓN EN SUPERFICIE



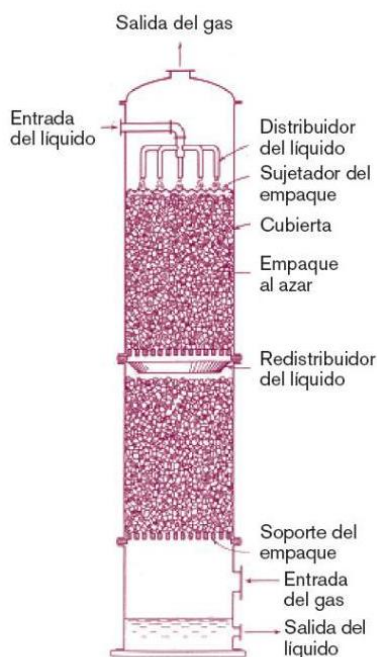
PRECIPITADOR ELECTROSTÁTICO

CONTROL DE PARTÍCULAS y/o GASES

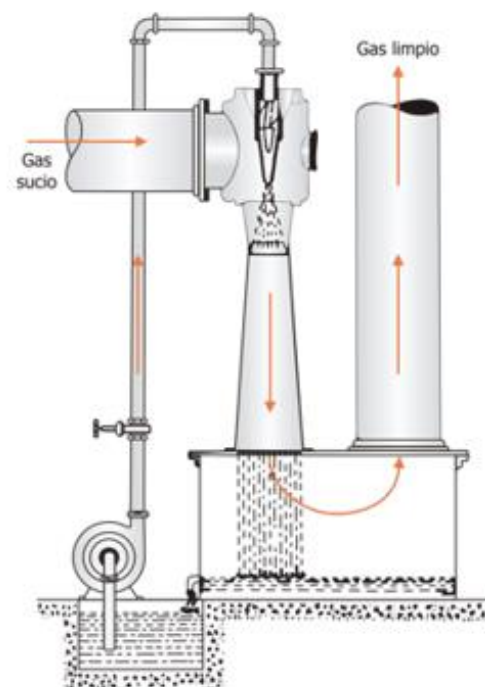
LAVADO / ABSORCIÓN



**TORRE
ASPERSIÓN**

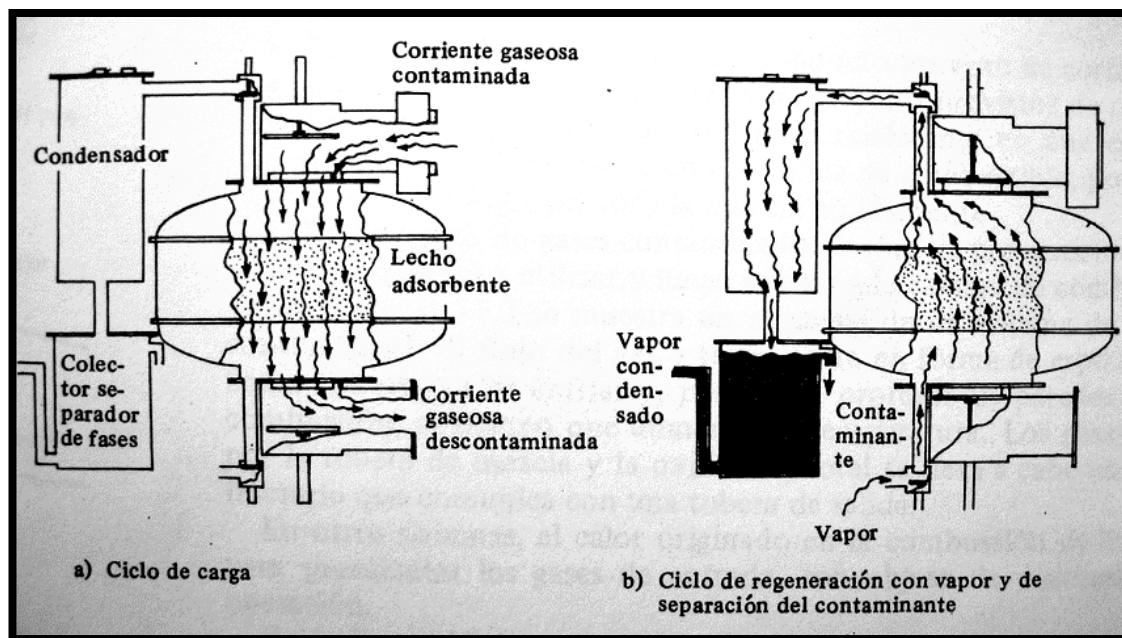


TORRE RELLENA



VENTURI

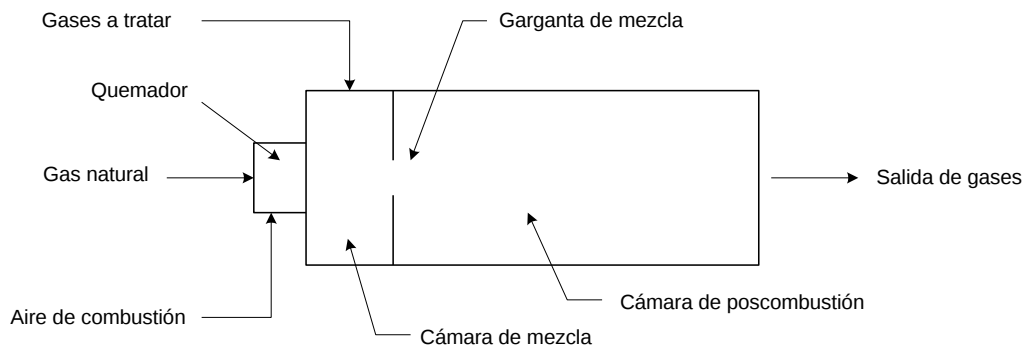
CONTROL DE GASES Y VAPORES



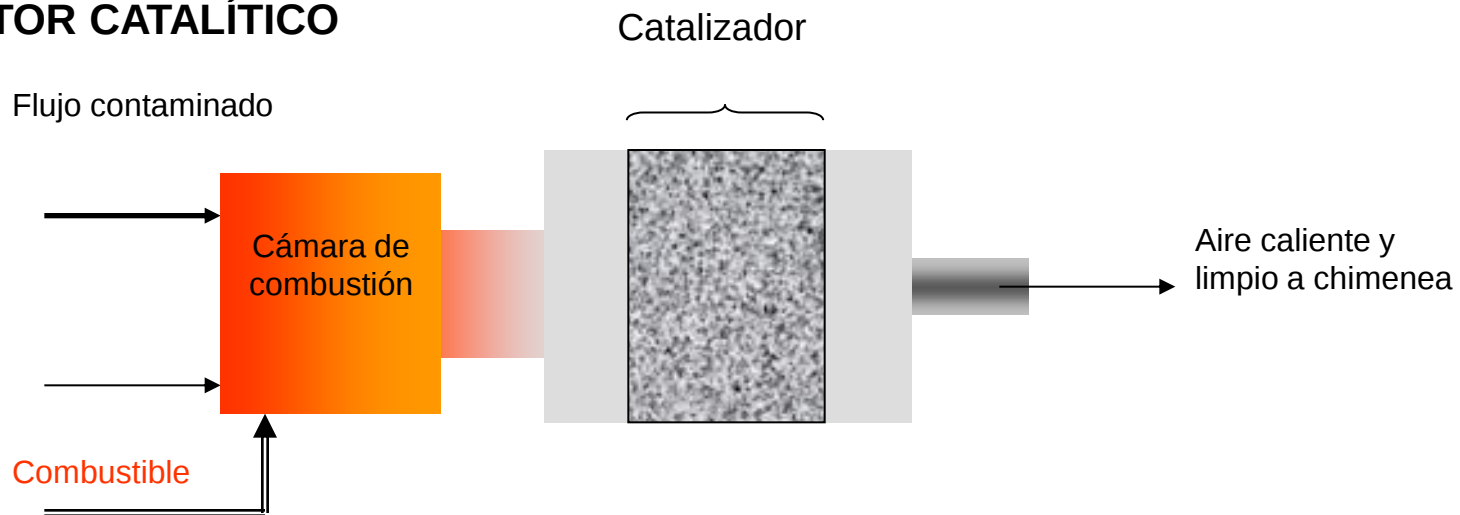
ADSORCIÓN

CONTROL DE GASES Y VAPORES

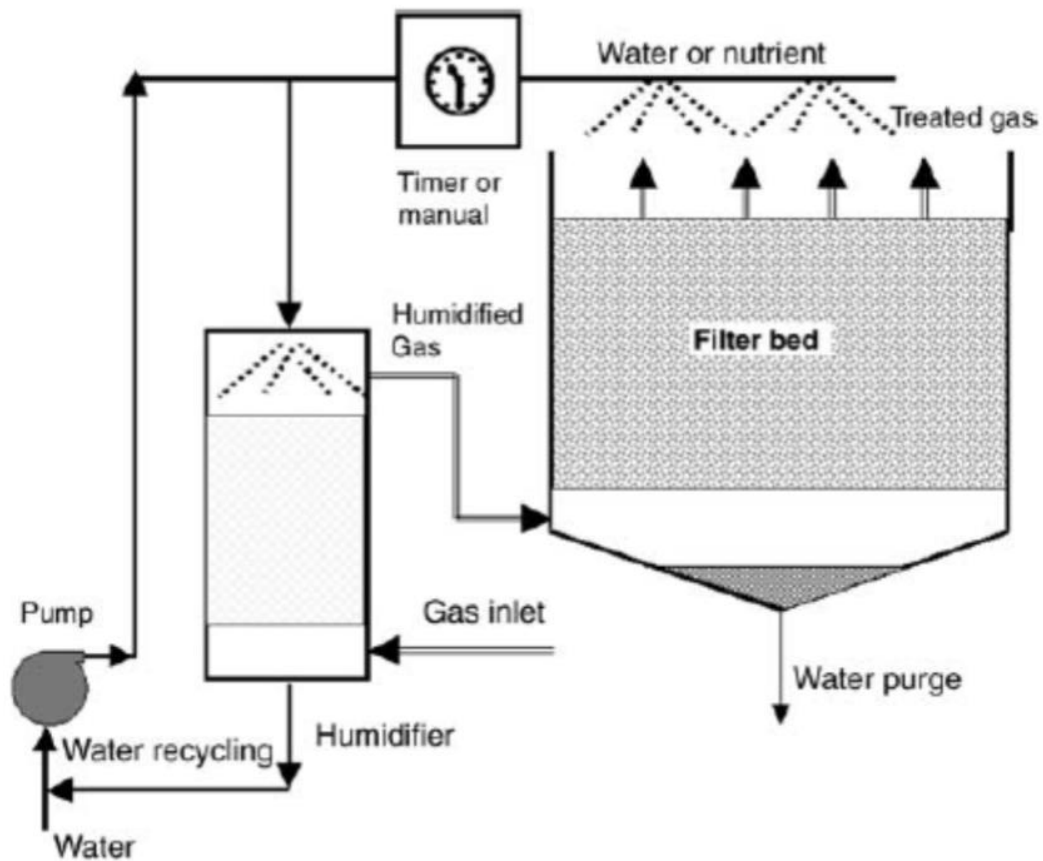
POS-COMBUSTOR SIMPLE



POS-COMBUSTOR CATALÍTICO



CONTROL DE GASES Y VAPORES



OXIDACIÓN BIOLÓGICA



INTI



**INDUSTRIA
ARGENTINA**
ORGULLO NACIONAL

¡Muchas Gracias!

Av. General Paz 5445
(1650) San Martín
Buenos Aires, Argentina
(011) 4724-6233
jgarro@inti.gob.ar

