



Gobierno de
México

Medio Ambiente

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

25
ANIVERSARIO

Protocolo de Montreal:

control del consumo de bromuro de metilo

7 de mayo de 2025

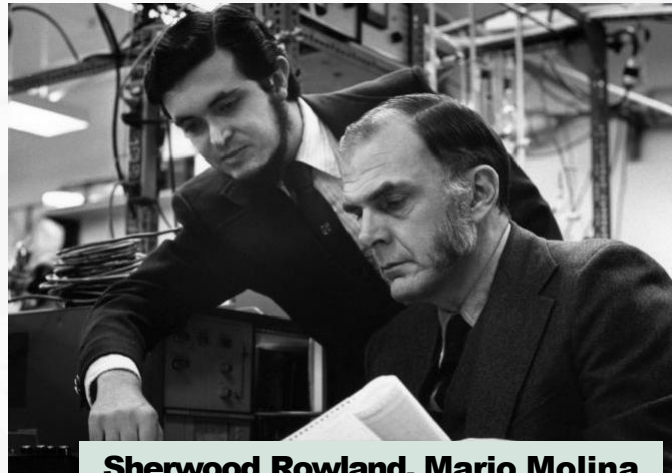


2025
Año de
La Mujer
Indígena

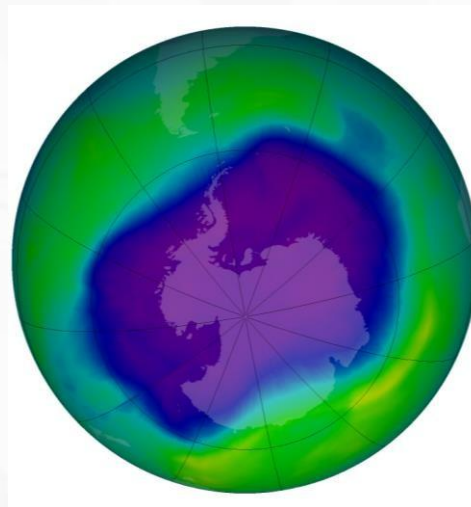
Protocolo de Montreal

Es un acuerdo internacional establecido con el objetivo de **proteger la capa de ozono**, mediante el control del consumo de las sustancias que la agotan.

Ha sido muy exitoso y las estimaciones más recientes apuntan a una **recuperación casi completa de la capa de ozono para la década de 2060**.



**Sherwood Rowland, Mario Molina
y Paul Crutzen**
Premio Nobel de Química 1995



Gobierno de
México

Medio Ambiente
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

25
ANIVERSARIO

❑ Acordado en **1987**, a partir las investigaciones que demostraban que los **clorofluorocarbonos (CFC)** **destruían en forma acelerada la capa de ozono**, que protege la vida en la Tierra de las radiaciones dañinas del Sol.

❑ Las sustancias controladas son usadas en diversos sectores. Se agrupan en:

- **Clorofluorocarbonos (CFC)**
- **Hidroclorofluorocarbonos (HCFC)**
- **Hidrofluorocarbonos (HFC)**
- **BROMURO DE METILO**
- **Tetracloruro de carbono**
- **Metilcloroformo y Halones**

El Protocolo de Montreal en México



Gobierno de
México

Medio Ambiente
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

25
ANIVERSARIO

- ❑ **Todos los países** que forman la comunidad internación han firmado este acuerdo.
- ❑ Para cada país se establecen compromisos de **reducción y eliminación en el consumo** de estas sustancias.
- ❑ **SEMARNAT** es la dependencia encargada de implementar el Protocolo de Montreal en México.
- ❑ México ha eliminado más del **90% del consumo** de estas sustancias y es reconocido por el cumplimiento puntual de sus compromisos.



Consumo de sustancias controladas por el PM y Potencial de Agotamiento de Ozono



Gobierno de
México

Medio Ambiente
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

25
ANIVERSARIO

- ❑ El Protocolo de Montreal define el consumo de una sustancia controlada como:

$$\text{Consumo} = \text{Producción} + \text{Importación} - \text{Exportación}$$

a. Ejemplo Consumo de BM: Producción (0 t) + Importación (1,000 t) – Exportación (0 t) = 1,000 t

b. Ejemplo Consumo de HCFC: Producción (1,000 t) + Importación (3,000 t) – Exportación (500 t) = 3,500 t

- ❑ El **consumo** de las sustancias controladas por el Protocolo de Montreal se reporta en toneladas métricas (t) y en **toneladas potenciales de agotamiento de ozono (PAO)**.
- ❑ Para cada sustancia controlada por el Protocolo de Montreal, se ha calculado su potencial de agotamiento de ozono.

$$1,000 \text{ t de BM} \times 0.6 = 600 \text{ toneladas PAO}$$

$$1,000 \text{ t de HCFC-141b} \times 0.11 = 110 \text{ toneladas PAO}$$

$$1,000 \text{ t de HCFC-22} \times 0.055 = 55 \text{ toneladas PAO}$$



Bromuro de metilo: Usos Controlados y No Controlados por el Protocolo de Montreal



Gobierno de
México

Medio Ambiente
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

25
ANIVERSARIO

**Fumigación de
suelos
agrícolas y de
estructuras de
almacenaje**



Usos controlados



Usos NO controlados



**Fumigación de sistemas de cuarentena y
pre-embarque de productos sujetos
al comercio internacional, así como en
tratamientos fitosanitarios**



2025
Año de
**La Mujer
Indígena**

Usos controlados de bromuro de metilo



Gobierno de
México

Medio Ambiente
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

25
ANIVERSARIO

**El 1 de enero de 2014,
México eliminó el
consumo de
bromuro de metilo en
USOS CONTROLADOS**



Cereal Research Centre



2025
Año de
**La Mujer
Indígena**

**Consumo de BM en México a partir del 1 de enero de 2014:
Producción (0 t) + Importación (0 t) – Exportación (0 t) = 0 t de consumo**

Mecanismo de control de sustancias reguladas por el Protocolo de Montreal



Gobierno de
México

Medio Ambiente
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

25
ANIVERSARIO



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Dirección General de Industria, Energías Limpias y Gestión de la Calidad del Aire



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas



Asigna cuotas a las empresas para la importación de sustancias reguladas

Permiso de importación de sustancias reguladas

Autorización para la importación de sustancias reguladas

Pedimento de importación de sustancias reguladas

**Registro de verificación
Actos de inspección y vigilancia**

**México presenta anualmente un Informe de País
a las instituciones del Protocolo de Montreal**



2025
**Año de
La Mujer
Indígena**

Normatividad en México aplicable al bromuro de metilo USOS NO CONTROLADOS



Gobierno de
México

Medio Ambiente
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

25
ANIVERSARIO

México continúa importando bromuro de metilo para la fumigación de sistemas de cuarentena y pre-embarque ((*Quarantine and Pre-shipment - QPS*), **usos no controlados por el Protocolo de Montreal**, aplicando las siguientes NOM.

- ❑ **NOM-144-SEMARNAT 2017**, establece las medidas fitosanitarias y los requisitos de la marca reconocidas internacionalmente para el embalaje de madera que se utiliza en el comercio internacional de bienes y mercancías.
- ❑ **NOM-016-SEMARNAT-2013**, establece los requisitos fitosanitarios a que debe sujetarse la importación de madera aserrada nueva seca (al aire o en estufa), húmeda o verde.
- ❑ **NOM-022-SAG/FITO-2016**, especificaciones, criterios y procedimientos fitosanitarios para las personas físicas o morales que presten servicios de tratamientos fitosanitarios.



2025
Año de
**La Mujer
Indígena**

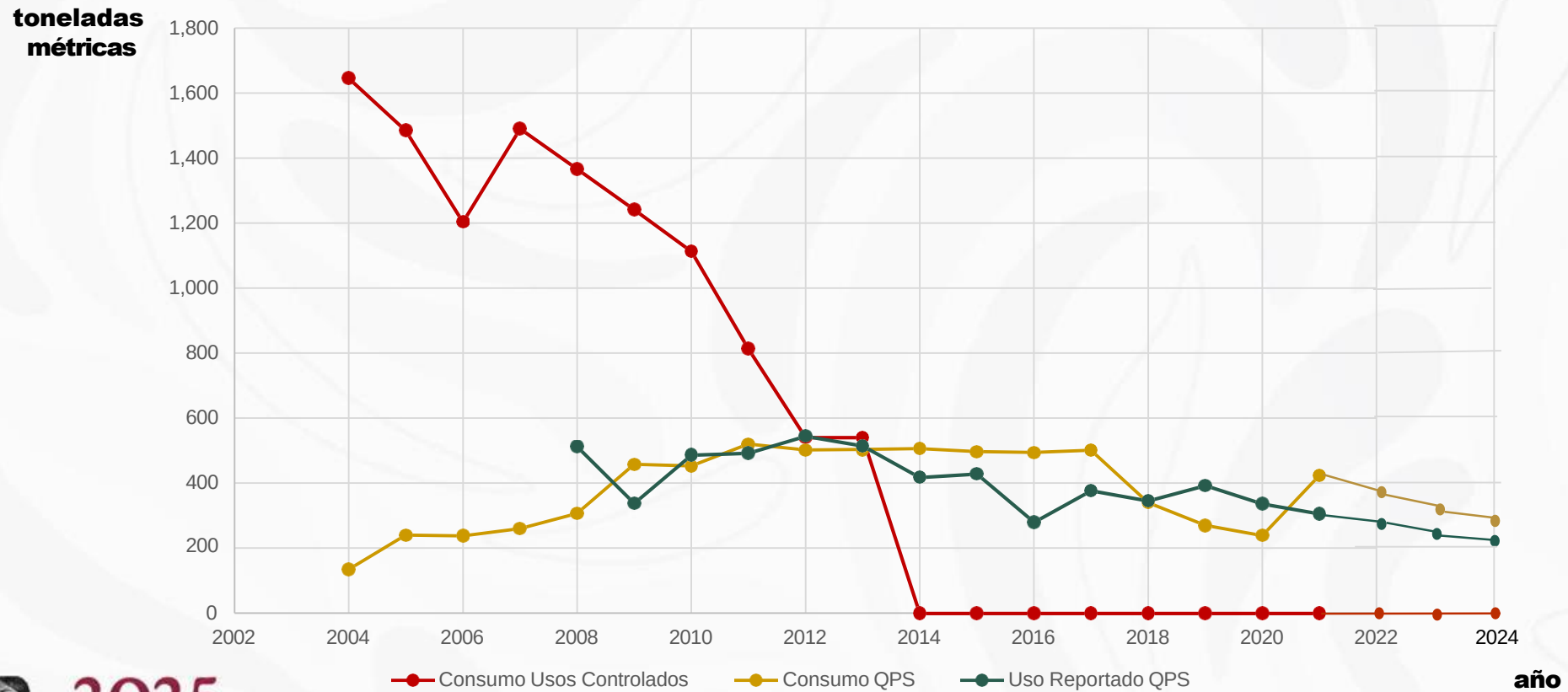
Consumo de bromuro de metilo en México: Usos Controlados y Usos No Controlados 2004 – 2024 (toneladas métricas)



Gobierno de
México

Medio Ambiente
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

25
ANIVERSARIO



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Reportes al Protocolo de Montreal



Gobierno de
México

Medio Ambiente
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

25
ANIVERSARIO

- ❑ El **Artículo 7 del Protocolo de Montreal**, referente a la presentación de datos, establece en el párrafo 3 que *“cada Parte proporcionará a la Secretaría datos estadísticos sobre la cantidad anual de sustancias controladas enumeradas en el anexo E (bromuro de metilo) utilizadas para aplicaciones de cuarentena y previas al envío”*.
- ❑ La **Decisión XXIII/5**, adoptada por las Partes del Protocolo de Montreal en la reunión celebrada en Bali, invita a que *“las Partes complementen esos datos presentando a la Secretaría información sobre los usos del metilbromuro documentados y recopilados”*.
- ❑ Las importaciones se realizan a través del **Trámite SEMARNAT-2020-071-002-A**, Asignación de cuota para la importación de sustancias reguladas por el Protocolo de Montreal: Programa de País.



Alternativas al bromuro de metilo establecidas en la NOM-022-SAG/FITO-2016



Gobierno de
México

Medio Ambiente
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

25
ANIVERSARIO

NOM-022-SAG/FITO-2016, especificaciones, criterios y procedimientos fitosanitarios para las personas físicas o morales que presten servicios de tratamientos fitosanitarios.



Generador de fosfina

Debe promoverse la aplicación de los tratamientos fitosanitarios que establece la **NOM-022-SAG/FITO-2016**:

- ☐ Tratamiento fitosanitario con **fosfina**.
- ☐ Tratamiento fitosanitario con bromuro de metilo en cámaras de fumigación.
- ☐ Tratamiento fitosanitario mediante **hidrotérmico**.
- ☐ Tratamiento fitosanitario con **aire caliente** forzado.
- ☐ Tratamiento fitosanitario mediante **irradiación**.
- ☐ Tratamiento fitosanitario en **frío**.



2025
Año de
**La Mujer
Indígena**

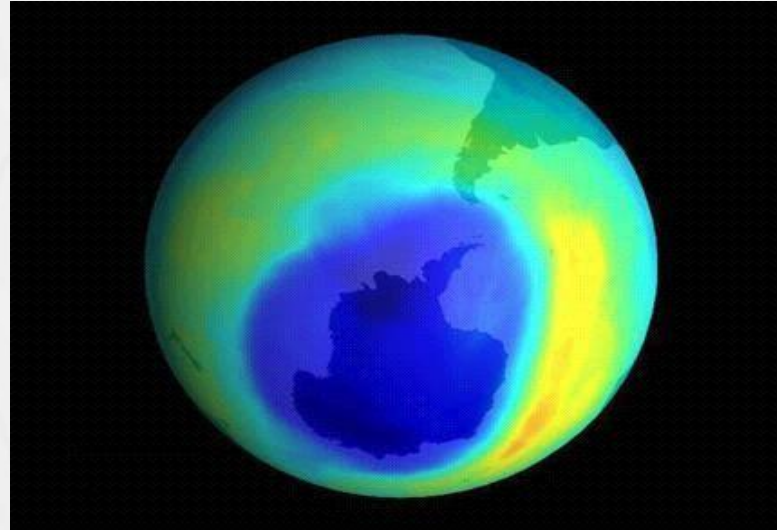
La capa de ozono y la vida en la Tierra



Gobierno de
México

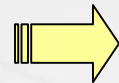
Medio Ambiente
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

25
ANIVERSARIO

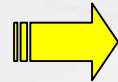


Vista del agujero de ozono
sobre la Antártida desde el
HUBBLE, 2019
Área: 27 200 000 km².

El incremento en la radiación
ultravioleta B (UV- B),
amenaza la salud humana y el
ambiente:



Aumento en los casos
de cáncer en la piel



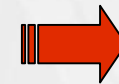
Más casos de cataratas



Debilitamiento del sistema
inmunológico



Daños a las cosechas
y a los ecosistemas



En el largo plazo, la extinción
de la vida en la Tierra.



2025
Año de
**La Mujer
Indígena**





2025
Año de
**La Mujer
Indígena**

¡Gracias!

Sofía Urbina Loyola

**Coordinadora de Proyecto / Unidad Nacional de Ozono
Dirección General de Industria, Energías Limpias y Gestión de la Calidad del Aire
SEMARNAT**

ur715.upo8@semarnat.gob.mx



Gobierno de
México

Medio Ambiente
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

25
ANIVERSARIO