

Relación del hombre con su medio ambiente II

CONTAMINACION AMBIENTAL
ECOLOGÍA HUMANA

PANORAMA GENERAL

- La creciente preocupación por el estado del medio ambiente es parte de un fenómeno universal de deterioro ambiental derivado de la utilización intensiva de los recursos naturales y el medio ambiente. A ello contribuye en forma importante el crecimiento demográfico y de las actividades socioeconómicas.



PANORAMA GENERAL.

Específicamente :

- Concentración geográfica en áreas urbanas (sobrepoblamiento).



Superpoblación es una condición poblacional que se alcanza cuando el número de individuos exceden la capacidad del ambiente.

Causas.

Un incremento en los nacimientos, una disminución en las tasas de mortalidad debido a los avances médicos, a un incremento en la inmigración, una disminución en la emigración, o de un uso insostenible y una reducción drástica de recursos

Así, es posible que áreas muy escasamente pobladas aún estén "superpobladas", como el área en cuestión puede tener una capacidad muy escasa o inexistente para sostener vida humana (por ejemplo el centro del Sahara o Antártida).

Mónaco (18.285 /km²)
\$67.000



Hong Kong (6.352 /km²)
\$38.127



Chile (22 /km²)
\$ 12.983

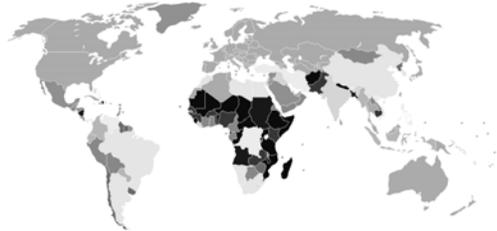


Malawi (109 /km²)
\$ 596

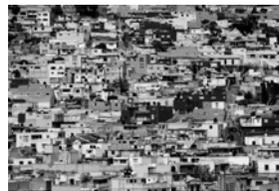


De este modo, el incremento poblacional tiene un efecto más dramático en los continentes más pobres y menos urbanizados, Asia y África.

Un billón personas, un sexto de la población mundial, o un tercera parte de población urbana, vive hoy en barriadas, con los consecuentes problemas sociales como el crimen, droga, alcoholismo, pobreza y desempleo.



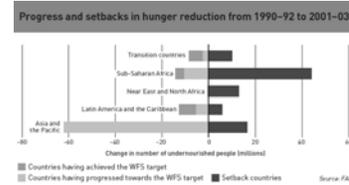
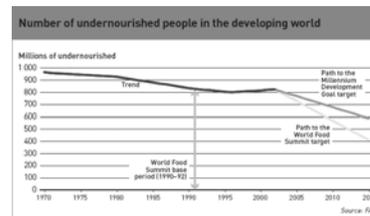
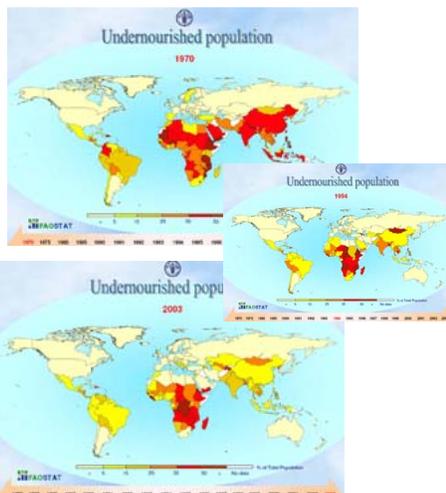
Porcentaje de la población urbana que vive en barriadas: <10%; 10-20%; 20-30%; 30-40%; 40-50%; 50-60%; 60-70%; 70-80%; 80-90%; >90%; N/A



Consecuencia de la sobrepoblación humana pueden reflejarse a través de:

Desnutrición poblacional

Porcentaje de la población afectada por desnutrición (Fuente Naciones Unidas)...si bien la tendencia es a la disminución, cuales son los costos.



The State of Food Insecurity in the World 2006. FAO "Eradicating world hunger – taking stock ten years after the World Food Summit"

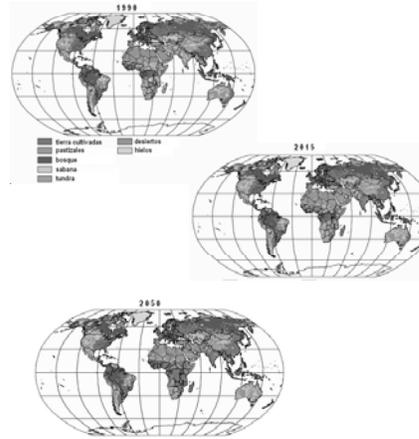


Medio ambientales

Ocupación progresiva de superficies del planeta y transformación del medio ambiente natural a un medio ambiente artificializado construido por el hombre

La humanidad ha convertido aproximadamente el 29% de la tierra—casi 3.8 billones ha—para agricultura y áreas urbanas o en construcción (WRR cálculos).

La conversión agrícola para cultivos y praderas ha afectado cerca de 3.3 billones ha (26 % de la superficie terrestre).



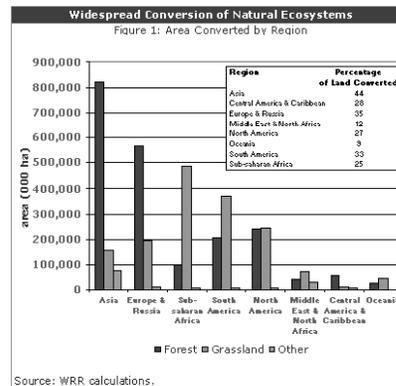
ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN

- En general, la agricultura ha desplazado a un tercio de los bosques templados y tropicales y a una cuarta parte de las praderas naturales.

- El recambio de tierra agrícola ocurre hacia zonas urbana.

-Las áreas urbanas y construidas ocupan más de 471 millón ha (4% de la superficie). Donde habita casi la mitad de la población del mundo (3 billones de personas).

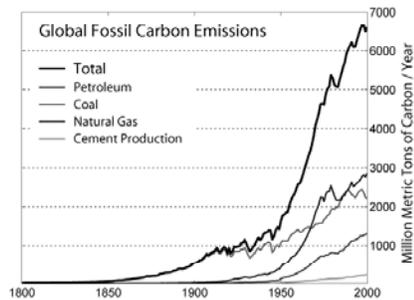
- Las poblaciones urbanas aumentan 160.000 personas diariamente, sumando presión para expandir linderos urbanos.



Source: WRR calculations.

Aumento preocupante de la contaminación por emisiones nocivas para el medio ambiente y la salud humana.

Quema combustible fósil



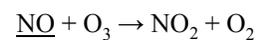
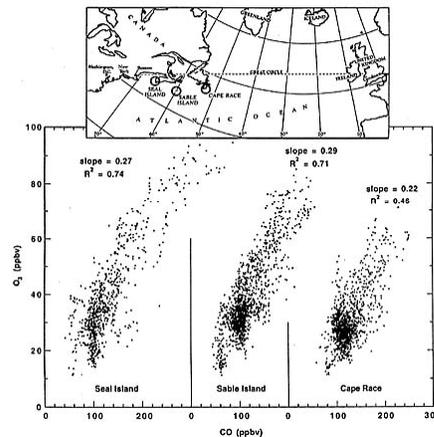
La quema de combustibles fósiles por humanos es la principal fuente de emisiones de dióxido de carbono (CO₂), lo cual es uno de los principales gases asociados con el efecto invernadero, contribuyendo al calentamiento global.

Monóxido de carbono

Afecta indirectamente la radiación, elevando la concentración de metano y ozono a través de reacciones químicas con compuestos particulares (e.g., radicales hidroxilo, OH[•]), contribuyendo de este modo al efecto invernadero.

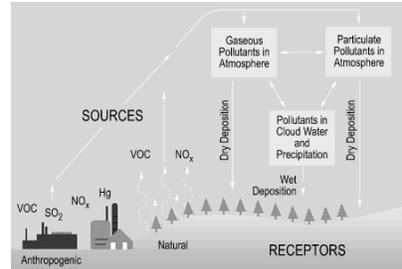
El CO surge a partir de la quema incompleta de combustibles orgánicos, así como a partir de las emisiones producidas por automóviles e industrias.

En áreas urbanas, con aldehídos, reacciona fotoquímicamente para producir radicales peróxidos. Los que reaccionan con el óxido nítrico (NO) incrementando los niveles de NO₂, lo que reduce la cantidad de NO disponible para reaccionar con O₃.



Acido sulfúrico

La quema de carbón y/o petróleo por parte de industria y centrales eléctricas crea cantidades importantes de dióxido de azufre (SO₂) que reacciona con oxígeno y agua atmosférico para producir ácido sulfúrico (H₂SO₄). Este ácido sulfúrico es un componente de lluvia ácida, lo cual baja el pH de terreno y cuerpos de agua dulce, dando como resultado daño sustancial para el ambiente natural y el producto químico. Los estándares de combustible progresivamente requieren que azufre sea extraído de combustibles fósiles para impedir la formación de lluvia ácida.

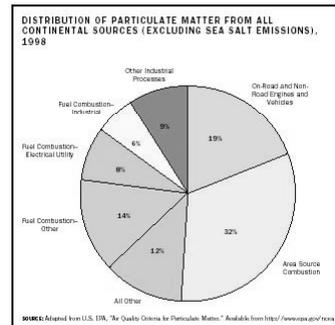
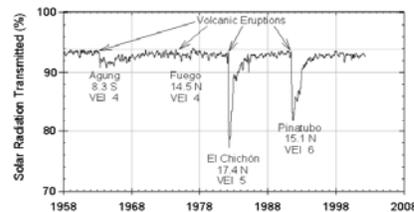


Material particulado (PM₁₀)

Aerosoles o las partículas finas, corresponden a partículas diminutas de sólido o el líquido suspendido en un gas. Se extienden desde un tamaño de menos de 10 nanómetros a más de 100 micrómetros de diámetro.

Las fuentes humanas principales la quema de combustible fósil en motores de combustión en autos y centrales eléctricas, el viento sobre sitios descampados o en construcción. Estas partículas pueden modificar la radiación incidente en la tierra

Mauna Loa Observatory Atmospheric Transmission



SITUACION EN CHILE.

CALIDAD DEL AIRE.

Región Metropolitana.

Fuentes fijas	Contaminantes. Ton/año				
	PM10.	SOx.	NOx.	CO.	
Calderas.	1.676	9.162	5.493	3.032	
Industrias.	1.146	7.827	5.391	1.222	
Residencias	1.359	975	1.567	5.134	
Quema Basuras	65		1	410	
Polvo calles	32.982				
Fuentes Móviles	2.731	3.157	30.943	225.992	28.416

fuentes fijas: industrias y domicilios

fuentes móviles: responsables en mayor proporción de la contaminación del aire.

Normas de calidad del aire.

Contaminante.	Norma.	Unidad.	Tipo de Norma.
Partículas en suspensión.(PTS)	75	ug/m	Media geométrica anual
	260	ug/m3	Prom. Aritmético 24 hrs.
Part. Resp. PM10	150	ug/m3	Media aritmetica diaria.
Dioxido de azufre SO2	80	ug/m3	Media aritmetica anual.
	365	ug/m3	Media aritmética diaria.
Oxidantes fotoquímicos O3	160	ug/m3	Media aritmetica horaria.
Monóxido de carbono CO	40	ug/m3	Media aritmetica horaria.
	10	ug/m3	Pro. Arit. Móvil de 8 hrs.
Dióxido de nitrógeno NO2	100	ug/m3	Media aritmetica anual.

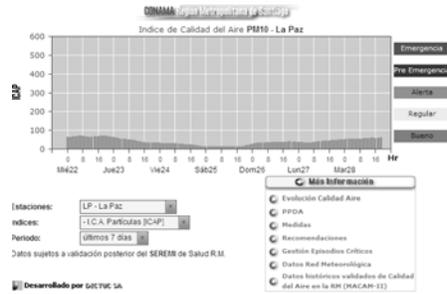
Región Metropolitana.

Fuentes fijas	Contaminantes. Ton/año				
	PM10.	SOx.	NOx.	CO.	
Calderas.	1.676	9.162	5.493	3.032	
Industrias.	1.146	7.827	5.391	1.222	
Residencias	1.359	975	1.567	5.134	
Quema Basuras	65		1	410	
Polvo calles	32.982				
Fuentes Móviles	2.731	3.157	30.943	225.992	28.416

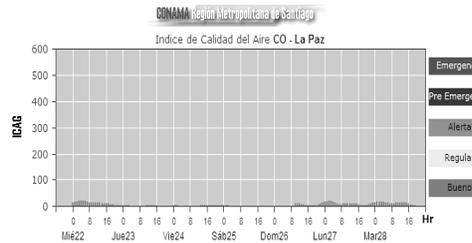
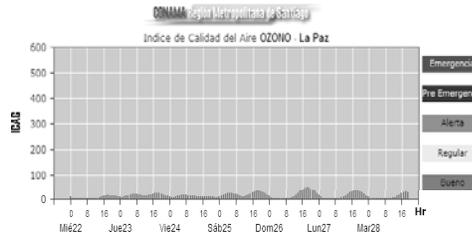
Región Metropolitana.

-La calidad del aire en la R.M. se mide a través de la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire de la Región Metropolitana (MACAM), compuesta por 8 estaciones que miden en forma continua los compuestos definidos en las normas de calidad . –

-El análisis de la contaminación atmosférica de Santiago considera otros factores condicionantes además de las emisiones como son el relieve, condiciones meteorológicas y lluvias.



Las concentraciones de contaminantes muestran un aumento generalizado en otoño-invierno , cuando la ventilación es muy reducida. El principal problema se presenta con el material particulado, especial importancia tiene la fracción mas fina PM 2.5 formada por carbono orgánico e inorgánico,y compuestos secundarios.



Definiciones.

CONTAMINACIÓN :

La Ley de Bases del Medio Ambiente define contaminación a “ la presencia en el ambiente , de sustancias, elementos, energía, o combinación de ellos, en concentraciones y permanencia superiores o inferiores , según corresponda, a las establecidas en la legislación vigente”

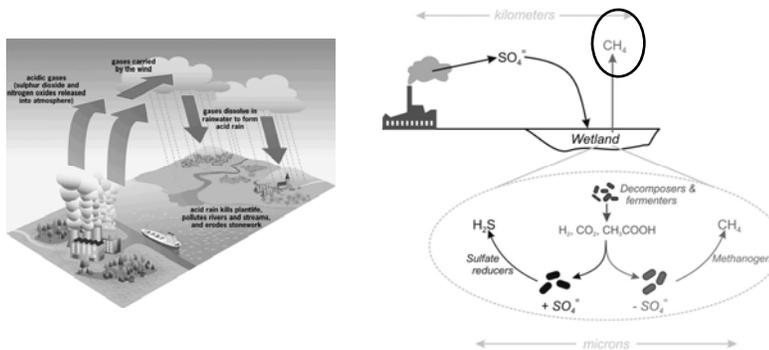
CONTAMINANTE a“ todo elemento, compuesto, sustancia, derivado químico o biológico, energía, radiación, vibración, ruido, o una combinación de ellos, cuya presencia en el ambiente, en ciertos niveles, concentraciones o períodos de tiempo, pueda constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza, o a la conservación del patrimonio ambiental”.

Se denomina **contaminación ambiental** a la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean, o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o el bienestar de la población, o que puedan ser perjudiciales para la vida vegetal o animal, o impidan el uso normal de las propiedades y lugares de recreación y goce de los mismos.

La contaminación ambiental es también la incorporación a los cuerpos receptores de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, o mezclas de ellas, de sustancias que alteren desfavorablemente las condiciones naturales del mismo, o que puedan afectar la salud, la higiene o el bienestar del público.

Propiedades y efectos de los contaminantes.

Los contaminantes emitidos al ambiente se dispersan en los medios ambientales aire, agua y suelos, interaccionan con otros elementos y se transfieren a otros medios. En cualquiera de estos procesos se pueden transformar y degradar.



Propiedades de los contaminantes.

Bioacumulación: aumento de la concentración de un compuesto tóxico en un organismo con el tiempo de exposición. Se mide a través de la edad del organismo.

Bioconcentración. Ocurre cuando los organismos absorben a sustancia en una tasa mayor a la que pueden eliminar.

Así, mientras más larga la vida media de la sustancia mayor el riesgo de envenenamiento crónico, aun si sus niveles medioambientales sean muy bajo.

Un ejemplo (el sombrerero loco).

El ejemplo para rigidizar el fieltro usado para forrar sombreros involucra el uso de mercurio, el que forma substancias orgánicas como metilmercurio, que es lípido soluble, y tiende a concentrarse en el cerebro. Como resultado ocurre envenenamiento por mercurio.



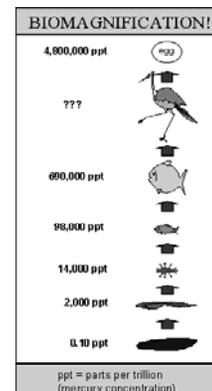
La bioacumulación es una de las razones por qué el envenenamiento crónico es un aspecto común en los programas de salud medioambiental en el lugar de trabajo. Personas que pasan mucho tiempo, años en estos ambientes, los niveles muy bajos de toxinas pueden ser letales con el paso del tiempo

Propiedades de los contaminantes.

Biomagnificación: También conocida como bioamplificación, que corresponde al incremento en la concentración de una sustancia, así como DDT (pesticida), como consecuencia de su paso a través de una cadena trófica.

El **methilmercurio** es rápidamente capturado, pero lentamente eliminado por el cuerpo de peces y otros organismos acuáticos que se alimentan de algas. Así en cada paso, la cadena biomagnifica la concentración

Así la distinción con bioacumulación y bioconcentración corresponde a que esta ocurre dentro de un organismo, y la biomagnificación a través de una cadena trófica.



Propiedades de los contaminantes.

Persistencia : se define como la capacidad de un contaminante para retener sus características físicas, químicas y funcionales en el medio en el cual es transportado o distribuido, por un período limitado después de su emisión.

A mayor vida media del compuesto y persistencia, mayor probabilidad de interacción con los diversos elementos que conforman los ecosistemas.

Degradabilidad: descomposición y disminución de la actividad de un contaminante por acción química, (compuesto químico), física (luz solar, calor), o biológica (microorganismos).

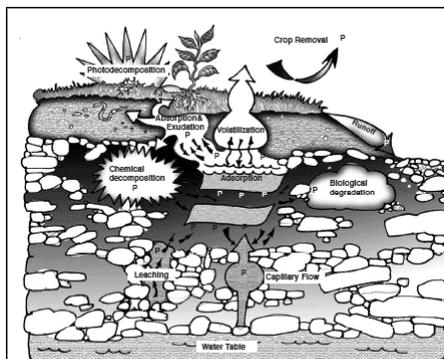


Figure 2: Pathways of Chemical Loss
Adapted from *Herbicide Injury, Symptoms and Diagnosis*, North Carolina Agricultural Extension Service, AG-85, Dec. 1981.

Efecto de los contaminantes.

Los contaminantes pueden producir efectos nocivos en el medio ambiente y la salud humana.

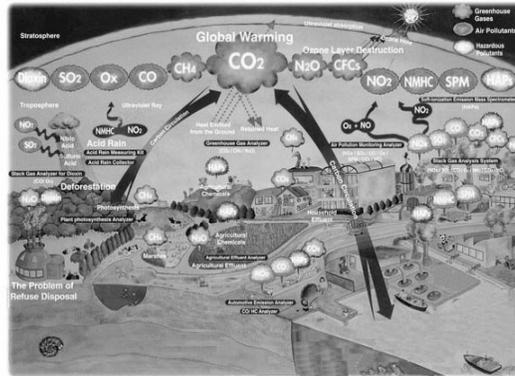
Los efectos dependen de las propiedades de toxicidad inherentes del compuesto, de las concentraciones en el ambiente y del tiempo de exposición

La manifestación del efecto puede ser aguda, por exposición a altas concentraciones en cortos períodos de tiempo, o crónicas, por exposición a bajas concentraciones durante períodos prolongados. En este último caso el diagnóstico es difícil por cuanto el factor causal no es de fácil identificación o existe más de un agente asociado.

La contaminación se clasifica según los grandes medios en la que se la puede encontrar, estos son:

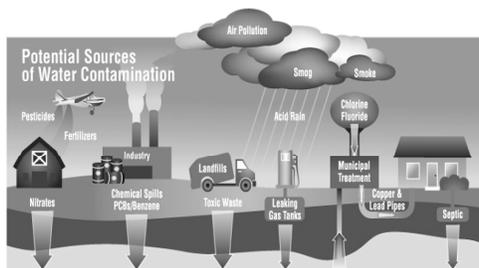
Contaminación atmosférica.

La debida a las emisiones en la atmósfera terrestre, en especial, de dióxido de carbono. Los contaminantes principales son los productos de procesos de combustión convencional en actividades de transporte, industriales, generación de energía eléctrica y calefacción doméstica, la evaporación de disolventes orgánicos y las emisiones de ozono y freones.



Contaminación hídrica

Se refiere a la presencia de contaminantes en el agua (ríos, mares y aguas subterráneas). Los contaminantes principales son los vertidos de desechos industriales (presencia de metales y evacuación de aguas a elevada temperatura) y de aguas servidas (saneamiento de poblaciones).



Contaminación del suelo

Se refiere a la presencia de contaminantes en el suelo, principalmente debidos a actividades industriales (almacenes, vertidos ilegales), vertido de residuos sólidos urbanos, productos fitosanitarios empleados en agricultura (abonos y fertilizantes químicos) y purines de las actividades ganaderas.



Clasificación en función de la naturaleza del contaminante

Contaminación química

Se refiere a la introducción de un determinado compuesto químico en cualquiera de los medios mencionados.

Contaminación radiactiva

Es aquella derivada de la dispersión de materiales radiactivos, como el uranio enriquecido, usados en instalaciones médicas o de investigación, reactores nucleares, de centrales energéticas, munición blindada con metal aleado con uranio, submarinos, satélites artificiales, etc., y que se produce por un accidente, por el uso o por la disposición final deliberada de los residuos.

Contaminación térmica

Se refiere a la emisión de fluidos a elevada temperatura; se puede producir en cursos de agua. El incremento de la temperatura del medio disminuye la solubilidad del oxígeno en el agua.

Contaminación acústica

Es la contaminación debida al ruido provocado por las actividades industriales, sociales y del transporte, que puede provocar malestar, irritabilidad, insomnio, sordera parcial, etc.

Clasificación en función de la naturaleza del contaminante

Contaminación electromagnética

Es la producida por las radiaciones del espectro electromagnético que afectan a los equipos electrónicos y a los seres vivos.

Contaminación lumínica

Se refiere al brillo o resplandor de luz en el cielo nocturno producido por la reflexión y la difusión de la luz artificial en los gases y en las partículas del aire por el uso de luminarias ó excesos de iluminación, así como la intrusión de luz o de determinadas longitudes de onda del espectro en lugares no deseados.

Contaminación visual

Se produce generalmente por instalaciones industriales, edificios e infraestructuras que deterioran la estética del medio.

Contaminación microbiológica

Se refiere a la producida por las descargas de aguas servidas en el suelo, cursos superficiales o subterráneos de agua. Son generadoras de enfermedades hídricas.

Clasificación en función de la extensión de la fuente.

Contaminación puntual: cuando la fuente se localiza en un punto. Por ejemplo, las chimeneas de una fábrica o el desagüe en el río de una red de alcantarillado.

Contaminación lineal: la que se produce a lo largo de una línea. Por ejemplo, la contaminación acústica y química por el tráfico de una autopista.

Contaminación difusa: la que se produce cuando el contaminante llega al ambiente de forma distribuida. La contaminación de suelos y acuíferos por los fertilizantes y pesticidas empleados en la agricultura es de este tipo. También es difusa la contaminación de los suelos cuando la lluvia arrastra hasta allí contaminantes atmosféricos, como pasa con la lluvia ácida.

Situación en Chile.

A nivel nacional el problema mas estudiado ha sido el de los efectos de la contaminación del aire en la región metropolitana, sin embargo los resultados no han logrado precisar una relación causal entre las enfermedades respiratorias agudas y los eventos críticos de contaminación en los meses de invierno, o los efectos crónicos de la exposición prolongada.

Tabla 1. Estudios de asociación entre nivel de PM10 y mortalidad diaria. Chile. Región Metropolitana. Riesgo relativo de aumento de mortalidad por cada 100 µg/m³ de aumento del nivel de Material Particulado Respirable

Autores y periodo de estudio	Riesgo Relativo para aumentos de 100 µg/m ³ de PM ₁₀	Mortalidad (casos anuales)
Ojifuentes y Lavre (1988-1991)	Mortalidad total: 1,058	542
	+CO: 1,027	
	Mortalidad mayor de 65 años +CO: 1,036	
	Mortalidad respiratoria: 1,14 Mortalidad cardiovascular: 1,08	
Ostro, et al (1989-1991)	Mortalidad total: 1,035	542
	Mortalidad Respiratoria: 1,13	
	Mortalidad Cardiovascular: 1,08	
	Mortalidad menor 64 años: 1,09	
Salinas y Vega (1988-1991)	Mortalidad total: 1,030	602
	Mortalidad mayores 65 años: 1,052	
Sanhueza et al (1989-1993)	Mortalidad cardiovascular: 1,025	600
	Mortalidad respiratoria: 1,041	
	Mortalidad total: 1,030	

Fuente: Vega, J. Efectos de la Contaminación Atmosférica en la Salud Humana. Evidencias de estudios Recientes: Abril 2000. CONAMA Expediente público rol NCR 01/2000, Revisión de las normas primarias de calidad de aire para anhídrido sulfuroso (SO₂), partículas totales en suspensión (PTS), monóxido de carbono (CO), Ozono (O₃) y dióxido de nitrógeno (NO₂).

Tabla 3. Estudios epidemiológicos que muestran asociación entre muertes diarias y concentraciones de PM₁₀. Porcentajes de aumento de mortalidad por cada 50 µg/m³ de incremento en las concentraciones del PM₁₀ de 24 horas (EPA 1996)

Ciudad	Referencia	PM ₁₀ (µg/m ³)		% aumento por 50 (µg/m ³) PM ₁₀	
		Media	Máxima	Media	Intervalo 95%
Utah Valley, UT	Pope et al (1992)	47	297	8,0	5,0 - 11,0
St Louis, MO	Dockery et al (1992)	28	97	8,0	0,5 - 15,0
Kingsport, TN	Dockery et al (1992)	30	67	8,5	6,0 - 25,0
Birmingham, AL	Schwartz (1993)	48	163	5,0	1,0 - 10,0
Cincinnati, OH	Schwartz (1993)	43	43	5,5	3,5 - 8,5
Athenas, Grecia	Touloumi et al (1994)	78	306	3,4	2,5 - 4,4
Toronto, Canadá	Orkaymak et al (1994)	40	96	2,5	1,5 - 3,4
Los Angeles, CA	Kinney et al (1995)	58	177	2,5	0,0 - 5,5
Chicago, IL	Styers et al (1995)	37	365	4,0	0,0 - 8,0
Boston	Schwartz (1996)	24	37	6,1	3,6 - 8,6
Knoxville, TN	Schwartz (1996)	32	47	4,6	0,1 - 9,1
St Louis, MO	Schwartz (1996)	31	47	3,0	0,6 - 5,4
Steubenville, OH	Schwartz (1996)	46	78	4,6	0,7 - 8,5
Portage, WI	Schwartz (1996)	18	30	3,5	1,8 - 8,8
Portage, WI	Schwartz (1996)	27	43	-2,5	-9,6 - 4,6
Efecto global				3,4	1,7 - 5,2

Fuente: Vega, Joaquin. Efectos de la Contaminación Atmosférica en la Salud Humana. Evidencias de estudios Recientes - Abril 2000. CONAMA Expediente público rol NCR 01/2000, Revisión de las normas primarias de calidad de aire para anhídrido sulfuroso (SO₂), partículas totales en suspensión (PTS), monóxido de carbono (CO), Ozono (O₃) y dióxido de nitrógeno (NO₂).

Factores asociados.

Las dificultades respiratorias se relacionan también a otros factores como las bajas temperaturas y enfermedades respiratorias comunes que existen en invierno.

Contaminación domiciliaria

La vida dentro de casa no está exenta de la acción de contaminantes, tales como solventes, insecticidas, aerosoles, calentador, estufa, humo de cigarro, agua y alimentos con altos índices de bacterias y ruido generado por electrodomésticos.

Hablamos de los mismos problemas antes citados, sólo que a niveles más reducidos, pero también de acción más directa en los individuos.

En 1990 un estudio de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) concluyó que la contaminación en interiores es uno de los problemas ambientales más importantes y exige mayor atención, ante todo porque la población en general no está consiente de su presencia y peligrosidad.

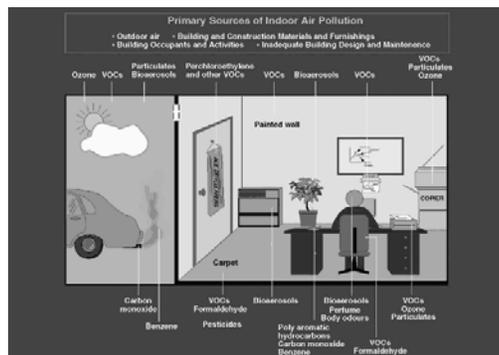
Aportes de la contaminación domiciliar al “medio externo” (conama RM)

Actividades y fuentes relacionadas con	PM10 ton/año	CO ton/año	NOx ton/año	COV ton/año	SO2 ton/año
Domésticas	1359	5134	1567	4859	975

la mayoría de las emisiones de CO y COV provienen de la utilización de combustibles fósiles en la calefacción de los hogares. Lo mismo ocurre con los NOx que en su mayoría son emitidos por artefactos a kerosene en mal estado

COV: compuestos orgánicos volátiles

Los edificios y centros de trabajo donde la ventilación es deficiente y los cambios de temperatura ocasionados por aire acondicionado o calefacción son muy bruscos. Humo de tabaco, sustancias provenientes de materiales sintéticos empleados en acabados y remodelaciones, así como bacterias y hongos que habitan en rincones empeoran el cuadro y ocasionan padecimientos diversos.



La Organización Mundial de la Salud estima que 30% de las oficinas de todo el mundo tienen problemas significativos en la calidad de su ambiente, y que entre el 10% y 30% de sus ocupantes lo resienten. Por ello, actualmente se habla del síndrome del edificio enfermo para designar a este problema de contaminación que genera baja en la productividad de los trabajadores y ausentismo laboral debido a dolor de cabeza, náuseas, mareos, resfriados persistentes e irritación en vías respiratorias, piel y ojos.

Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) de la CONAMA incluye el tratamiento de las actividades y fuentes domésticas por la urgencia de reducir la exposición a contaminantes dentro de los hogares.

Las soluciones se plantean desde tres puntos de vistas:

- a) la definición de requerimientos tecnológicos para equipos térmicos de calefacción, baño y cocina;
- b) la revisión de los subsidios a los combustibles de uso doméstico,
- c) y la mejora de los criterios de eficiencia térmica en la construcción de viviendas.

- Actualmente, sólo existen exigencias para ciertos equipos de calefacción doméstica a leña, prohibiéndose el funcionamiento, en ciertas comunas de la Provincia de Santiago, de todos los equipos que no cuenten con tecnología de doble cámara.

-Sin embargo, es necesario ampliar estas reglamentaciones a los demás equipos de combustión que se empleen dentro de los hogares de la Región Metropolitana. **Con este fin, se ha programado, con carácter de urgente, el desarrollo de un estudio que permita relacionar la exposición a contaminantes intradomiciliarios con el tipo de equipos térmicos usados.**

-El estudio, además, establece evaluar si el combustible que hoy se subsidia para uso doméstico, el kerosene, se puede seguir usando sin riesgo para la salud, debido a la precaria mantención y estado de los equipos que los consumen; o si es recomendable buscar otras alternativas para los habitantes de menos ingresos de la región, como el gas natural o el gas licuado de cañería

ECOLOGÍA HUMANA.

RIESGOS PARA LA SALUD LIGADOS A LOS FACTORES AMBIENTALES

- MEDIO INTERNO
- MEDIO EXTERNO, MEDIO AMBIENTE:
 - AMBIENTE INORGÁNICO, FÍSICO, GEOGRÁFICO: Elementos no vivos:
 - Físicos
 - Químicos
 - AMBIENTE ORGÁNICO O BIOLÓGICO:
 - Macrobiológico
 - Microbiológico
 - AMBIENTE SUPERORGÁNICO, SOCIAL, SOCIOCULTURAL

