

12.1.B.- FACTORES QUE INTENSIFICAN LA CONTAMINACIÓN LOCAL: INVERSIÓN TÉRMICA, CONDICIONES ATMOSFÉRICAS Y CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS Y TOPOGRÁFICAS

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

Las situaciones anticiclónicas dificultan la dispersión de los contaminantes. Las borrascas facilitan la dispersión de los mismos.

- La temperatura del aire y sus variaciones con la altura: (GVT)

Determinan los movimientos de las masas de aire y por tanto las condiciones de estabilidad e inestabilidad. Así mismo estas variaciones dan lugar a inversiones térmicas lo que dificulta la dispersión.

- Los vientos relacionados con la dinámica horizontal atmosférica:

En función de sus características, dirección , velocidad y turbulencia sabremos la dirección en que se desplaza el contaminante, la velocidad de dispersión del mismo y las turbulencias provocan acumulación.

- Las precipitaciones:

Producen un efecto de lavado, que favorecen la dispersión

- La insolación:

Favorece las reacciones de oxidación fotoquímica aumentando la concentración de contaminantes.

INVERSIÓN TÉRMICA

En apartados anteriores hemos visto como se produce el fenómeno, ahora veremos además en qué circunstancias se suele producir

CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS Y TOPOGRÁFICAS

En las zonas costeras:

Se originan brisas que durante el día desplazan los contaminantes hacia el interior, mientras que durante la noche al invertirse la circulación de las mismas la contaminación se desplaza hacia el mar. Es un proceso diario y cíclico.

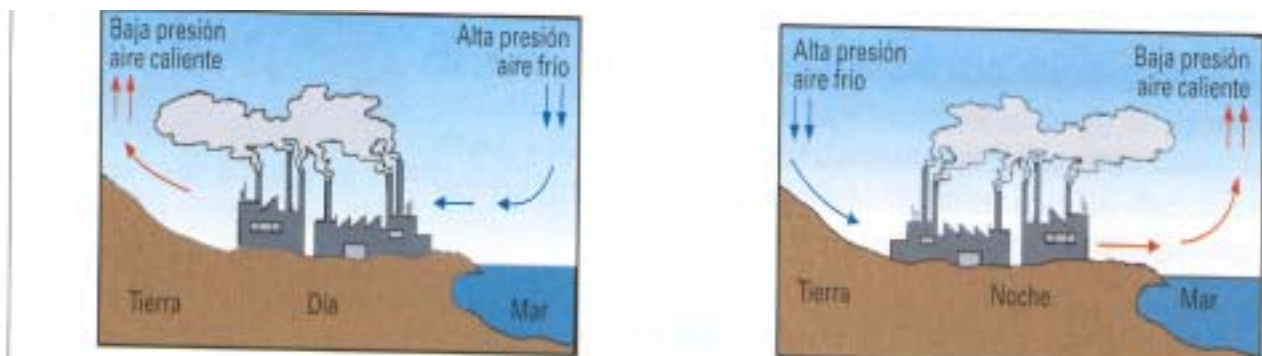


Figura 5.11. Sistema de brisas marinas y efectos sobre los contaminantes. (Fuente: Bonillo).

En los valles fluviales y laderas:

Durante el día las laderas se calientan y se genera una corriente ascendente de aire caliente, en el fondo del valle se acumula una masa de aire frío originando una situación de **INVERSIÓN TÉRMICA** que impedirá el movimiento de las masas de aire y dificultará la dispersión de los contaminantes.

Durante la noche el suelo cede calor a las masas de aire en contacto y asciende, el lugar es ocupado de nuevo por aire frío por lo que se repite la situación de inversión. Luego las laderas de las montañas impiden la circulación de aire y favorecen la acumulación de contaminantes.



La presencia de masas vegetales:

Frena la velocidad del viento, facilita la deposición de partículas en las hojas y absorben el CO₂ a través de la fotosíntesis, por lo tanto es un factor regulador de la contaminación.

La presencia de núcleos urbanos:

Influye en el movimiento de las masas de aire ya que disminuyen y frenan su velocidad y forman turbulencias.

Aparece el denominado efecto **Isla de Calor**, debido a la combustión de los automóviles, calefacciones, calor desprendido por el pavimento y edificios.

Todo esto favorece la aparición de brisas urbanas. Es una circulación cíclica que dificulta la dispersión de los contaminantes. Aparecen las **Cúpulas de contaminantes** que se ven incrementadas por los anticiclones.

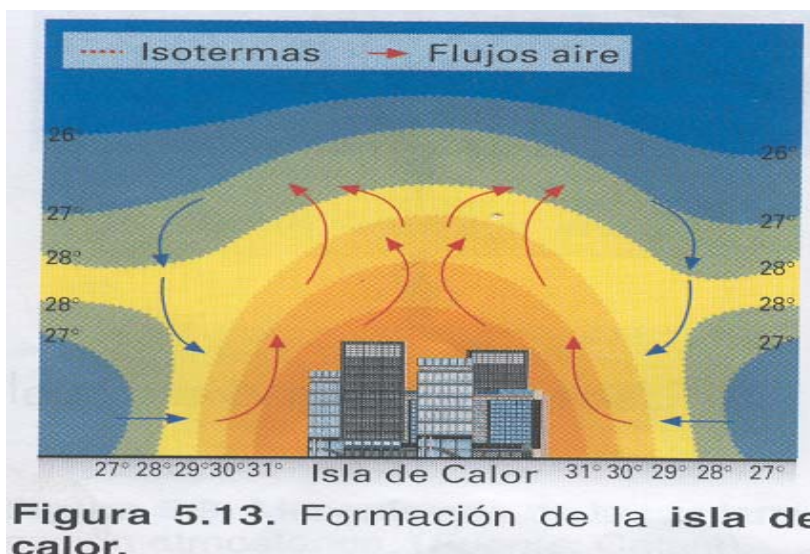


Figura 5.13. Formación de la isla de calor.

12.1.C.- MEDIDAS DE CORRECCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.

MEDIDAS PREVENTIVAS	<p>.- Programas I+D, para la búsqueda de nuevas fuentes de energía o menos contaminantes.</p>
	<p>.- Medidas de carácter social; uso más racional, educación, ahorro</p>
	<p>.-Planificación de usos del suelo, mediante planes de ordenación del territorio. De manera que las industrias se sitúen en lugares idóneos para las poblaciones, animales, vegetales y seres humanos.</p>
	<p>.- Evaluación del impacto ambiental para conocer los efectos y establecer las medidas correctoras pertinentes para la minimización del impacto.</p>
	<p>.- Empleo de tecnologías de baja o nula emisión de residuos en su origen.</p>
MEDIDAS CORRECTORAS	<p>.- Concentración y retención de partículas con equipos adecuados, separadores de gravedad, filtros de tejido, precipitadores electrostáticos, absorbentes húmedos. Estos métodos recogen contaminantes de la atmósfera, pero hay que prever que se hace con ellos después.</p>
	<p>.- Sistemas de depuración de gases: Absorción en líquidos o sólidos. Procesos de combustión de gases. Procesos de reducción catalítica. (Transformación en compuestos no tóxicos por reacciones de reducción).</p>
	<p>.- Otras medidas pueden ser locales como por ejemplo: Usar chimeneas adecuadas, evitando concentraciones a nivel del suelo, aunque esto no evita la contaminación general.</p>

12.2. LOS GRANDES IMPACTOS GLOBALES.

12.2.A. EL AUMENTO DEL CO₂ EN LA ATMÓSFERA Y SU INFLUENCIA EN EL EFECTO INVERNADERO

En los últimos 100 años la población mundial se ha triplicado, la economía se ha multiplicado por 20, el consumo de combustibles fósiles se ha multiplicado por 30 y la expansión industrial por 50.

Por el contrario desde el siglo XVIII se han talado 6 millones de Km² de árboles lo que supone una superficie similar a Europa.

Todo esto provoca una acumulación de gases en la atmósfera que pueden provocar un calentamiento del planeta, si bien aún no ha sido demostrado fehacientemente.

Como ya hemos visto el CO₂, el vapor de agua y otros gases absorben toda la **radiación infrarroja** procedente del Sol y el 88 % de la emitida por la Tierra.

Este efecto es similar al que se produce en un invernadero en el que los cristales o plásticos dejan pasar los rayos solares y éstos al reflejarse pierden energía y quedan atrapados.

Gracias al efecto invernadero la Tierra tiene una temperatura que permite la vida alrededor de los 15° C de media, en lugar de los - 18°C que debería tener por su situación en el sistema solar.

La actividad industrial y especialmente la quema de combustibles fósiles han aumentado el contenido de gases de efecto invernadero en la atmósfera, CO₂, Vapor de agua, Metano, NO₂, NO₃, O₃, CFC...

Los científicos no se ponen de acuerdo acerca de los efectos del llamado **CAMBIO CLIMÁTICO**

Para algunos el problema no será muy grave ya que la propia atmósfera regulará los cambios, de manera que aunque la contaminación aumenta el efecto invernadero, también impide la penetración de radiaciones solares, habiendo así un equilibrio.

Si embargo, según los informes científicos del (IPCC) (Panel intergubernamental para Cambio Climático), las temperaturas medias globales se elevarían entre 1 y 3,5 grados los próximos 100 años, los que supondría una elevación del nivel del mar de entre 15 y 95 cm.

Variará el régimen de lluvias, se producirá un desplazamiento de las franjas climáticas hacia el Norte en las latitudes medias, con lo que España se desertizaría, y el Norte de Europa tendría un clima más templado.

Se producirán más ciclones y algunas islas del Pacífico o países como Bangladesh desaparecerán.

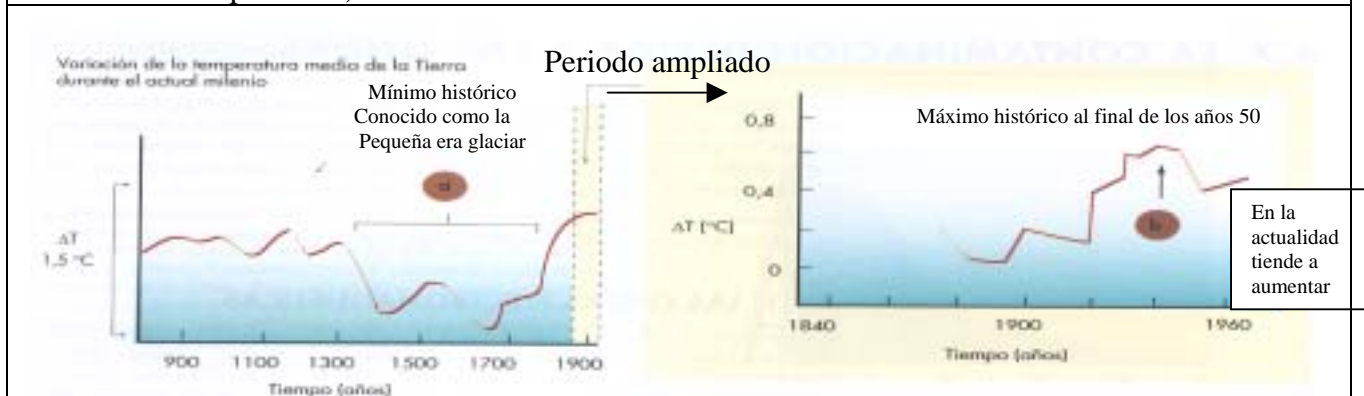
En 1997 se elaboró el Protocolo de Kyoto, en el que se acordaron plazos y reducciones de emisión de gases a partir de 2005 ó 2010. 84 países firmaron el acuerdo

Posteriormente ha habido otras cumbres como la de la Haya en el 2000.

Sin embargo no todos los países se ponen de acuerdo en reducir sus emisiones y esto está acabando con muchos de los acuerdos adoptados, incluso los países que ratificaron el acuerdo buscan la manera de saltárselo sin incumplirlo.

EEUU es el responsable del 24,5% de las emisiones, mientras que España ha aumentado al menos un 10% sus emisiones desde 1990.

(En el tema nº 1 se entregaron fotocopias del Protocolo de Kyoto y de la Cumbre de la Haya en donde aparecen más detallados los límites aprobados para cada país, las actividades que producen estos gases, los acuerdos adoptados....)

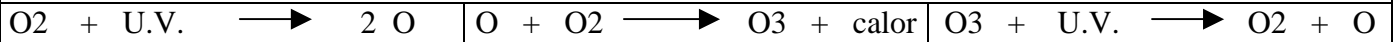


12.2.B.- LA ALTERACIÓN DE LA CAPA DE OZONO Y SUS CONSECUENCIAS

Como hemos visto la mayor parte del Ozono que existe se forma por la acción de la radiación ultravioleta sobre el Oxígeno.

El Ozono estratosférico se encuentra entre los 12 y 40 Km de altitud en la Estratosfera.

El ozono se forma gracias a la luz u.v. y este a la vez atrapa las radiaciones, lo hace de la siguiente manera:



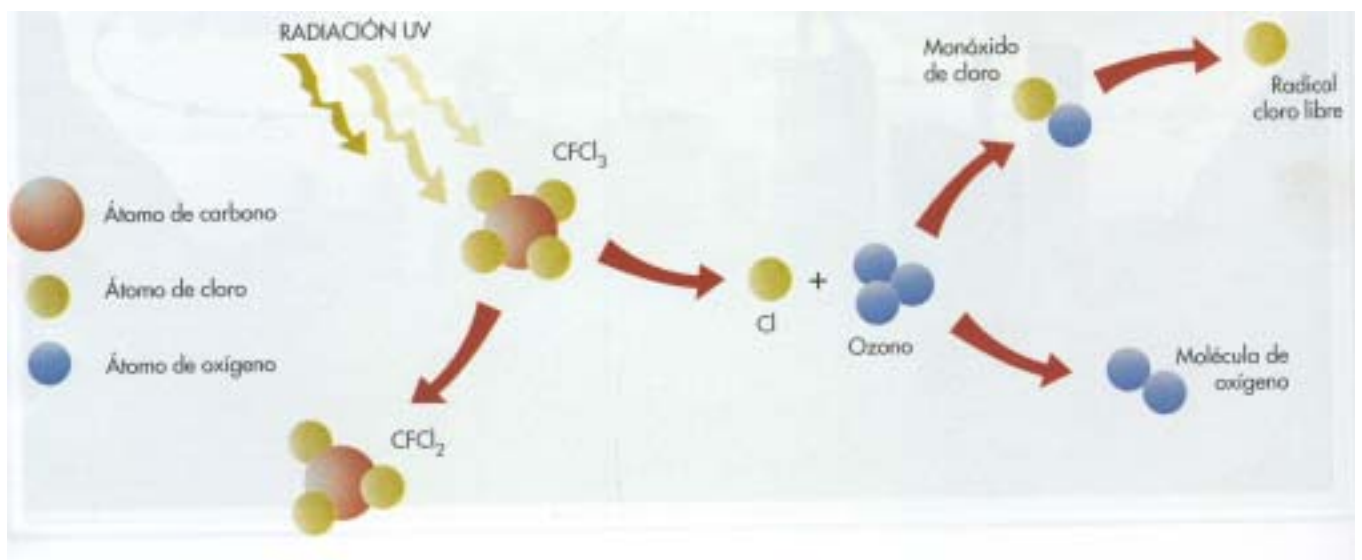
.- Entre los productos químicos que dañan el Ozono se encuentran los Clorofluorocarbonos (CFC), los agentes de extinción de incendios (Halones , CFB_r), los hidroclofluorocarbonos (HFC), Bromuro de Metilo, Metilcloroformo (MFC) y el tetracloruro de Carbono.

.- Estos se encuentran presentes en los líquidos refrigerantes de frigoríficos y aires acondicionados, aerosoles, líquidos de extinción de incendios y espumas plásticas.

.- Los CFC y los Halones son muy estables y pueden tener una vida media de hasta 100 años, esto les permite llegar intactos hasta la estratosfera.

.- Una vez allí al ser irradiados por la luz U.V. se descomponen rápidamente liberando átomos de Cloro y Bromo, que producen reacciones fotoquímicas que terminan por destruir el ozono.

.- Se calcula que cada átomo de Cloro destruye alrededor de las 100.000 moléculas de Ozono antes de ser neutralizado.



Al destruirse el Ozono la luz U.V. puede atravesar la atmósfera sin quedar retenida por lo que aumenta la probabilidad de enfermedades como el cáncer de piel, cataratas, debilitamiento del sistema inmune...

Esto afecta especialmente a aquellas personas que desarrollan su actividad al aire libre.

Una disminución del 1% de la capa de Ozono produce una penetración de un 2% más de luz U.V. lo que supone un aumento de entre un 4 a un 6 % del cáncer de piel.

La radiación U.V. afecta al ADN y a los procesos de crecimiento y reproducción de muchas especies.

Además la radiación U.V. afecta a la vida en el planeta. Se producen cambios en la biodiversidad y en la producción.

En los ecosistemas marinos se ven afectados fundamentalmente las bacterias, el fitoplancton, los huevos y larvas, ya que viven más superficialmente y están más desprotegidos.

Hay que destacar que un 50% de la biomasa de nuestro planeta está constituida por los organismos acuáticos, por lo que una disminución de su productividad no afectaría gravemente.

12.2.C.- LA LLUVIA ÁCIDA

Se descubrió en 1800 en Gran Bretaña, fue el químico Smith quién la bautizó así mientras observaba la lluvia que caía sobre Manchester una tarde de 1853, en plena revolución industrial.

Según Smith la acidez de aquellas aguas corroía los metales, desteñía la ropa, e incluso hacía enfermar a las personas y dañaba los vegetales, entonces no se sabía todavía su relación con los humos de las fábricas.

Se producen debido a la disolución de sustancias contaminantes en las partículas de agua de las nubes. El resultado es la precipitación de lluvia o nieblas con un alto contenido en ácidos.

Se considera lluvia ácida cuando el pH es menor de 5.

Los principales agentes contaminantes son el Dióxido de Azufre (SO_2) y los Óxidos de Nitrógeno (NO_x). Otros contaminantes son el Ácido clorhídrico HCl y el Amoníaco. Éstos reaccionan con el agua, el Oxígeno y se forma Ácido Sulfúrico (H_2SO_4) y Ácido Nítrico (HNO_3).

En algunas ocasiones las emisiones son de **origen natural** :

Éste es el caso de:

Las erupciones volcánicas que emiten Óxidos de Azufre.

Los procesos de descomposición biológica también producen óxidos de Azufre.

La acción de las bacterias en el suelo producen Óxidos de Nitrógeno.

Las reacciones en las capas de la atmósfera producen también Óxidos de Nitrógeno.

La propia lluvia sin contaminar tiene una cierta acidez. Su pH es de aproximadamente 5,6.

Esto se debe a la presencia de CO_2 que con el agua forma Ácido carbónico.

En algunas zonas de Europa central se suelen producir llovias con una acidez de 4,2. En otros países como por ejemplo España, a veces la lluvia se alcaliniza llegando a valores mayores que la neutralidad $\text{pH}=7$. Esto es debido a la presencia de polvo con partículas de sales de Calcio procedentes del Sahara.

El 90% de las emisiones de Azufre y el 95% de las emisiones de Nitrógeno son producidas por la **actividad humana**:

Una de las principales fuentes es la quema de carbón a gran escala para la producción de electricidad.

Muchos carbones contienen Azufre, por lo que al quemarlos producen dióxido de Azufre.

También producen este contaminante el refinado de aceites y algunos pozos de gas natural.

En cuanto a los Óxidos Nitrosos los principales agentes son la combustión a altas temperaturas en automóviles, autobuses, camiones....(un 40%); en generación de electricidad (un 25%) y en combustión industrial (35%).

Los principales **efectos de la lluvia ácida** son:

Disuelven los nutrientes y los minerales útiles del suelo, que son arrastrados por el agua de escorrentía.

Los bosques de montaña sufren nieblas ácidas que atacan a la capa cerosa de las hojas, esto produce unas manchas de color castaño muy característico. El resultado es la disminución de la fotosíntesis y por tanto el desarrollo.

La lluvia ácida puede dañar también las cosechas agrícolas y para solucionarlo hay que añadir caliza al suelo para neutralizar.

En algunas ocasiones los efectos de la lluvia ácida quedan enmascarados por otros fenómenos más llamativos, el ataque de insectos, la sequía, las enfermedades...