

TEMA 9: IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. IMPACTOS AMBIENTALES SOBRE LA ATMÓSFERA**
- 3. IMPACTOS AMBIENTALES SOBRE LA HIDROSFERA**
- 4. IMPACTOS AMBIENTALES SOBRE LA LITOSFERA**
- 5. IMPACTOS DE LA MINERÍA SOBRE EL MEDIO FÍSICO, BIOLÓGICO Y SOCIAL**
 - a. Impactos sobre la atmósfera**
 - b. Impactos sobre las aguas**
 - c. Impactos sobre el suelo**
 - d. Impactos sobre el paisaje**
 - e. Impactos sobre el ambiente socio cultural**
 - f. Impactos sobre la flora y la fauna**
 - g. Resumen impactos de la minería**
- 6. CONTAMINACIÓN TÉRMICA Y RADIATIVA**
- 7. IMPACTOS DERIVADOS DE LA EXTRACCIÓN, TRANSPORTE, TRATAMIENTO DEL COMBUSTIBLE FÓSIL Y UTILIZACIÓN**
 - a. Impactos derivados de la extracción y transporte**
 - b. Impactos derivados del procesamiento y la combustión**

TEMA 9: IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS.

1. INTRODUCCIÓN

La Geología Ambiental estudia la interacción del hombre con el medio geológico. Algunos de los principales objetivos de esta parte de la Geología son.

- El estudio de la adecuada utilización de los recursos geológicos. Este estudio se refiere a la exploración y explotación de tales recursos, así como a la mitigación del daño que éstas pueden ocasionar.
- El estudio del uso del medio geológico para distribuir en él los productos de deshecho, con el fin de disminuir en lo posible los problemas de contaminación del medio ambiente.

El estudio de algunos de los aspectos contemplados en los objetivos de la Geología Ambiental está relacionado con el concepto de desarrollo sostenible, según el cual la utilización de recursos naturales debe realizarse de manera que éstos no se agoten y que el impacto negativo de la extracción y el uso de estos recursos sea el mínimo posible. Este desarrollo representa un equilibrio entre los intereses de explotación y desarrollo y la conservación del medio natural.

Aproximadamente la mitad de la población mundial vive en áreas urbanas, las cuáles ocupan una parte mínima de la superficie terrestre. Sin embargo, es en estas áreas donde se consumen una gran cantidad de recursos minerales y energéticos, y se generan, en consecuencia, gran cantidad de productos de deshecho. Por ello, las áreas urbanas presentan un interés especial, desde el punto de vista de la Geología Ambiental, ya que la incorrecta utilización de tales recursos puede generar graves problemas de contaminación. Obviamente, la Geología Ambiental no está restringida al medio urbano; lo que ocurre es que una gran parte del impacto negativo que genera el uso de los recursos geológicos se genera en dicho ambiente.

Se define como **impacto ambiental** al efecto causado por una actividad humana sobre el medio ambiente.

TEMA 9: IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS.

2. IMPACTOS AMBIENTALES SOBRE LA ATMÓSFERA

A grandes rasgos, la composición de la atmósfera terrestre se ha mantenido al menos constante durante los últimos 600 millones de años; sin embargo, hay pruebas concluyentes de que la concentración de algunos de los componentes minoritarios está cambiando aceleradamente desde la época de la “revolución industrial” y del uso de los recursos geológicos. Así, la combustión de carbón y de petróleo, y de sus derivados, envía a la atmósfera dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, dióxido de carbono, y también, cuando la combustión es incompleta, monóxido de carbono, metano y otros HCs, además de partículas sólidas como hollín. La incidencia de los contaminantes atmosféricos sobre la biosfera es múltiple y sobre todo universal. Y sus efectos son tanto sanitarios como climáticos.

A continuación, se muestran una serie de fenómenos que generan impactos ambientales sobre la atmósfera:

- Inversión térmica: ocurre cuando una masa de aire cálido se instala sobre otra más fría, impidiendo que los gases contaminantes suban y se dispersen en la alta atmósfera, provocando por lo tanto que su concentración aumente hasta límites peligrosos para la salud.
- Lluvia ácida: es un efecto de la reacción de los óxidos de nitrógeno y de azufre con el radical hidroxilo; se originan ácidos que son solubles en agua y cuando las gotas cargadas con estos ácidos caen en la tierra provocan la lluvia ácida. Las principales consecuencias son la acidificación de los lagos y la destrucción de los bosques.
- Ozono: podemos distinguir entre ozono troposférico y ozono estratosférico, este último forma la capa de ozono que nos protege de la radiación ultravioleta.

El ozono, que en la estratosfera nos protege de los rayos solares, en la troposfera procede de la alteración de ciertos gases derivados de los gases contaminantes de los coches (óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles, COV) expuestos durante largas horas a la radiación solar. La molécula de ozono, O₃, es un oxidante muy potente que, en la troposfera, perjudica tanto a la vegetación natural como a la producción de cultivos e incluso a la salud humana.

TEMA 9: IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS.

Un problema derivado de la contaminación atmosférica, y en concreto del uso de CFCs (clorofluorocarbonos) en sistemas de refrigeración, de climatización y en aerosoles es la destrucción de la capa de ozono (nivel estratosférico) y la consecuencia más probable de la disminución del grosor de la misma sería el aumento de cáncer de piel.

- Efecto invernadero: es un mecanismo natural que regula la temperatura de la troposfera, gracias a él, la temperatura media del planeta es aproximadamente de 15°C. Si no existieran los gases de efecto invernadero la temperatura media global sería de – 18°C. Los principales gases de efecto invernadero son el vapor de agua, el dióxido de carbono, el metano y los óxidos de nitrógeno. Sin embargo, el vapor de agua, a pesar de ser el responsable del 95% del efecto invernadero del planeta, solo un 0,001% es de origen antropogénico por lo que no se tiene en cuenta a la hora de estudiar la contribución de los gases de efecto invernadero al calentamiento global.

Desde la era preindustrial, las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero han experimentado importantes aumentos en las concentraciones de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso. El CO₂ sigue siendo el principal gas de efecto invernadero, y en el período de 1970 a 2010, debido al crecimiento demográfico y económico, las emisiones de este gas procedentes del uso de combustibles fósiles contribuyeron al 78% del incremento de las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero (GEI). Según los datos medidos en la estación de Mauna Loa (Hawaii) se aprecia que las concentraciones de CO₂ registradas en los últimos 5 años han ido aumentando desde las 398 ppm en 2014 hasta las 411 ppm alcanzadas en diciembre de 2019.

Si las emisiones antropogénicas de GEI, derivadas del aprovechamiento de los recursos, siguen aumentando, especialmente las de CO₂, se producirá un sobrecalentamiento excesivo del planeta. Las medidas para que esas emisiones de gases de efecto invernadero se reduzcan pasan por dejar de utilizar los combustibles fósiles como principal fuente de energía, promover el uso de energías más eficientes, reducir la deforestación y utilizar fuentes de energía renovables como la eólica o la solar. Sin embargo, actualmente existe una elevada dependencia de los combustibles fósiles ya que, en 2030, representarán casi un 90% del suministro energético.

TEMA 9: IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS.

Una de las opciones más desarrolladas para reducir las emisiones antropogénicas de CO₂ a la atmósfera son las tecnologías de captura, almacenamiento y reciclaje de CO₂.

- Cambio climático: es uno de los problemas más importantes a los que se enfrenta nuestro planeta ya que ha causado impactos en los sistemas naturales y humanos de los continentes y océanos. En términos generales, el nivel del mar se ha elevado, la cubierta de nieve y hielo ha disminuido afectando así a los sistemas hidrológicos y a los recursos hídricos, ha aumentado el contenido de calor en la capa superior de los océanos y la temperatura media global también ha aumentado.

Según las observaciones mostradas en el Informe de síntesis de 2014 del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), la principal causa de ese cambio climático es el aumento de las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero debido a las actividades humanas.

3. IMPACTOS AMBIENTALES SOBRE LA HIDROSFERA

La escasez de agua se ha convertido en el principal freno del crecimiento de muchas de las sociedades actuales, y en un elemento de conflictos internacionales.

Las consecuencias de las modificaciones de carácter físico o químico que las actividades humanas provocan para un aprovechamiento de los recursos naturales geológicos son muy variadas, las cuales se resumen en los puntos que se reseñan a continuación.

- Construcción de presas: el principal impacto que originan es el retroceso de los deltas de los ríos represados; los deltas dejan de crecer y sus playas cercanas, privadas de su alimentación de arena, son erosionadas en mayor o menor medida.

Otras secuelas probables son las variaciones en el nivel freático, inundaciones y destrucción de tierras de cultivo, alteraciones más o menos graves en la fauna, concentración de contaminantes y evacuación forzosa de la población campesina.

- Rectificado y canalización de los ríos: se produce el aumento de la capacidad erosiva del mismo. Además, el aumento de la velocidad destruye la vegetación de ribera y cambia drásticamente el hábitat de la población fluvial, sin contar con la degradación estética que un río canalizado supone frente a otro natural.

TEMA 9: IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS.

- Contaminación fluvial: los ríos disuelven continuamente rocas dentro de su cauce, así pueden recargarse de sales, pero también de materia orgánica y de materiales en suspensión. Además, el hombre está acostumbrado a usar los ríos como vehículo para evacuar sus residuos sólidos urbanos, sus productos de desecho metálicos u otros residuos sólidos de las minas y la industria.

Los ríos tienen una importante capacidad de autodepuración, los microorganismos presentes en el agua ayudan a biodegradar los residuos orgánicos que contienen la mayoría de los cursos fluviales.

La depuración absoluta es prácticamente imposible y, en todo caso impracticable desde el punto de vista económico. Mientras que algunos procesos, como la decantación del material en suspensión y la neutralización de la materia orgánica, son relativamente simples, no lo son la eliminación de los pesticidas y de los metales pesados, ya que se trata de un proceso largo y complejo y en algún caso de resultado incierto. Ninguna técnica de depuración conocida garantiza la eliminación total de los nitratos y de los pesticidas presentes en los cursos fluviales.

- Contaminación de los lagos: en cierta medida, los ríos presentan defensas contra la contaminación debido a su propia dinámica, que les permite diluir de forma más o menos continua los contaminantes. En cambio, los lagos son, desde el punto de vista medioambiental, grandes almacenes de residuos. Aunque ningún lago es completamente estático hay muchos profundos rodeados de paredes abruptas que suelen tener aguas de fondo pobres en oxígeno. En este tipo de lagos es muy alta la sensibilidad al proceso de eutrofización.

- Sobreexplotación y contaminación de acuíferos: la extracción de agua subterránea es un recurso cada vez más empleado en todo el mundo, y cuando se producen descensos de la capa freática cerca del mar, se produce la salinización.

La contaminación de los acuíferos es más grave que la de los ríos porque, con frecuencia, no se detecta hasta que no ha adquirido un carácter grave. Ello se debe a que, en general, un contaminante invade un acuífero no por la superficie, sino por infiltración a través de las rocas; y pasará un cierto tiempo entre la introducción del contaminante en el medio y su llegada al acuífero.

TEMA 9: IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS.

- Contaminación de los mares: los océanos son contaminados tanto por los residuos aportados de los ríos que desembocan en ellos como por los vertidos intencionado y por los accidentes marítimos.

4. IMPACTOS AMBIENTALES SOBRE LA LITOSFERA

Los suelos se contaminan porque sufren los efectos de la “lluvia ácida”, de la adición de pesticidas y del uso de fertilizantes y de metales pesados.

El problema que se establece en el sustrato presente en la litosfera es que la movilidad de los contaminantes es mucho menor en medio sólido que en líquido.

Seguidamente se exponen acciones que generan impactos ambientales sobre la litosfera.

- Erosión del suelo: sus causas son variadas, pero se pueden resumir en la actuación incontrolada y continua del hombre, la cuál incide sobre la litosfera en forma de cascada. Por ejemplo, cuando se tala un bosque (deforestación), bien para explotarlo o, sobre todo, para cultivar el suelo, se deja a este sin defensa ante la erosión. Así, el impacto más violento de las gotas de lluvia y la pérdida de la capacidad de infiltración conducen a una escorrentía más intensa, que provoca que los horizontes del suelo migren hacia las cuencas sedimentarias más próximas. Igualmente, los fuegos, intencionados o no, así como el sobrepastoreo tienen los mismos efectos. La deforestación masiva es la antesala de la desertización, definida ésta como la destrucción del potencial biológico de la tierra que lleva a la aparición de condiciones de sistemas climáticos desérticos.
- Eliminación de residuos:
 - *Residuos sólidos urbanos:* su eliminación es otro de los problemas que se han de controlar para reducir el impacto ambiental sobre la litosfera.
El uso de basureros cubiertos y controlados, en los que los residuos se compactan y se cubren de tierra y otros materiales, que sellan dichos vertidos y reducen la contaminación en acuíferos cercanos es una solución efectiva para estos residuos.
Otra opción es la incineración, aunque cuando es masiva las cenizas también lo son, por lo que su eliminación se convierte a su vez en un problema.

TEMA 9: IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS.

- *Residuos radiactivos:* pueden aparecer como subproducto de procesos industriales, principalmente en centrales nucleares, o como el resultado de las aplicaciones médicas o militares de los materiales radiactivos.
- Extracción de recursos minerales: implica un impacto medioambiental adverso considerable que afecta al terreno, al agua, al aire y a los recursos biológicos; este impacto suele llevar consigo una devaluación de los terrenos afectados.
 - *Subsidencia de las minas:* dan lugar a un descenso de la superficie del terreno o a la aparición de depresiones profundas si la mina está excavada cerca de la superficie. Pueden producirse daños menores como consecuencia de la vibración causada por microsismos producidos por hundimientos.
 - *Almacenamiento de los residuos mineros:* los escombros de las minas se acumulan en áreas estables situadas cerca del lugar donde estas se encuentran, aunque los líquidos residuales pueden ser bombeados o transportados por gravedad a lugares más adecuados. Las escombreras pueden ser erosionadas y dar lugar a problemas y contaminar las aguas circundantes.
 - *Problemas relacionados con las operaciones de explotación de minas y canteras:*
 - Uso de explosivos en canteras: puede producir vibraciones en viviendas o en instalaciones adyacentes y llegar a desencadenar caídas de rocas o deslizamientos de tierra.
 - Polvo y ruido: la cantidad de polvo puede reducirse pavimentando las vías de acceso y si no fuera posible podrían humedecerse estas, las escombreras y las acumulaciones de materiales sueltos. Los ruidos se pueden combatir mediante la instalación de barreras de protección.
 - Emisión de gas metano: representa un peligro ya que puede dar lugar a explosiones.
 - Control de las aguas subterráneas: el contacto del agua con el yacimiento puede alterar la calidad de esta. Una descarga de agua no depurada de una mina en las aguas próximas puede provocar la

TEMA 9: IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS.

mortalidad de los organismos que viven en ella. Estos problemas de contaminación no están restringidos al tiempo en que la mina esté activa, sino que pueden continuar una vez que esta haya sido abandonada.

- Contaminación del aire: ocasionada por la explotación de los recursos mineros. Por ejemplo, en el tratamiento de los sulfuros puede desprenderse dióxido de azufre, sustancia que es una de las principales causas de la lluvia ácida.

5. IMPACTOS DE LA MINERÍA SOBRE EL MEDIO FÍSICO, BIOLÓGICO Y SOCIAL

a. Impactos sobre la atmósfera

a) Partículas sólidas. Se generan en las labores de excavación, en las voladuras y en el transporte de menas y estériles (parte del subsuelo que no contiene material explotable) fundamentalmente. Solamente son molestas para personas con problemas respiratorios y para la vegetación.

Para paliar este impacto, se debe mantener la zona ligeramente húmeda y proceder a una revegetación rápida de las zonas una vez que se abandonan las actividades mineras.

b) Gases. Generalmente compuestos de azufre que son más frecuentes en las explotaciones una vez abandonadas.

c) Ruidos. Son debidos a las voladuras, maquinaria pesada... Los que más sufren sus efectos son los propios trabajadores, ya que la lejanía de las minas con respecto a los núcleos de población, hace que estos ruidos sean imperceptibles o que lleguen muy amortiguados por la distancia.

b. Impactos sobre las aguas

Las actividades mineras llevan consigo una modificación de los cauces fluviales. Producen importantes cambios en el balance entre infiltración y escorrentía debido a la

TEMA 9: IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS.

modificación del suelo y la vegetación, lo que incrementa la capacidad erosiva. Esta es la causa de que los paisajes aparezcan descarnados y con una morfogénesis específica.

La necesidad de utilizar el agua para su uso en las labores de procesamiento de minerales, supresión de polvo en suspensión, agua potable... puede entrar en competencia con otros sectores de la sociedad pudiendo incidir negativamente en el suministro del agua a pueblos y en la disminución del nivel de los acuíferos. Esto origina la disminución del caudal de ríos y arroyos que puede llegar a dañar la flora y fauna locales.

Las escombreras son peligrosos focos de contaminación para las aguas superficiales y subterráneas, produciéndose pérdida de su calidad por procesos de salinización, alcalinización, incremento de la turbidez, concentraciones anómalas de metales pesados, Al, As, S...

c. Impactos sobre el suelo

Se producen como consecuencia de la eliminación o modificación del suelo para la explotación. Sus características más notables las siguientes:

a) Textura desequilibrada. Las operaciones mineras, generalmente, producen una selección en el tamaño de las partículas, quedando sólo materiales gruesos a veces sin apenas fracción menor de 2 mm.

b) Aumento de la acidez. Esto hace que el medio no sea apto para el desarrollo de los organismos.

c) Escasez de nutrientes y alteración de los ciclos biogeoquímicos. Dado que la actividad biológica está muy reducida, se presentan fuertes carencias de los elementos biogénicos: C, N y P.

d) Dificultad de enraizamiento de la vegetación. Como consecuencia de la extrema delgadez del suelo y de su movilidad, las raíces solo pueden desarrollarse en la fina capa superficial, lo que hace muy difícil la colonización de estas zonas por parte de las plantas.

TEMA 9: IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS.

d. Impactos sobre el paisaje

Son debidos a la modificación de las formas naturales del terreno. Aparecen pendientes muy pronunciadas, a veces con paredes verticales. También la cobertura vegetal puede sufrir una profunda transformación e incluso llegar a desaparecer.

a) Cambio de coloración. Frecuentemente tiende hacia tonos más rojizos, causados por una oxidación más intensa de la que presentan los suelos de la zona sin alterar.

b) Extracción de estériles. Obliga a su acumulación en escombreras, con la correspondiente ocupación de terrenos que afean el paisaje. Estos materiales son inestables por su falta de cohesión, lo que les expone fácilmente a la erosión y arrastre por las aguas y por el viento.

c) Socavones, subsidencias y colapsos. En la minería a cielo abierto se forman grandes socavones que originan la destrucción de la cubierta vegetal. En la minería subterránea los riesgos más frecuentes están asociados a la aparición de subsidencias y colapsos.

e. Impactos sobre el ambiente socio cultural

El desarrollo de la actividad minera provoca un flujo de trabajadores con sus familias hacia áreas que, a menudo, estaban escasamente pobladas. Esto es seguido por el desarrollo de empresas e instalaciones auxiliares que generan un aumento en la actividad económica y demanda de todos los recursos. Esto con frecuencia es considerado como algo positivo. Algunos de los impactos potencialmente negativos más comunes son:

a) Aumento de tránsito por caminos locales, congestión, accidentes...

b) Inflación respecto de costos de bienes, trabajo, propiedad, e impuestos.

c) Incremento en los costos del agua.

d) Impactos potencialmente negativos sobre el turismo.

TEMA 9: IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS.

f. Impactos sobre la flora y la fauna

Los impactos más importantes son debidos a la eliminación o alteración del hábitat de muchas especies, la ruptura de las cadenas tróficas, así como la introducción de sustancias nocivas en la biosfera. Otros efectos son consecuencia de la eliminación del suelo o de la eliminación de la cubierta vegetal y de la fauna.

g. Resumen impactos de la minería

Los impactos ambientales de la minería son mayores en el caso de la minería a cielo abierto, dado que se remueven grandes cantidades de tierra y que, una vez abandonada la explotación, quedan expuestas a una degradación total.

La normativa obliga a realizar trabajos de restauración de modo que estas labores se incluyen en los estudios de rentabilidad de la explotación.

ESQUEMA RESUMEN



TEMA 9: IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS.

6. CONTAMINACIÓN TÉRMICA Y RADIATIVA

- Contaminación térmica. El aumento de la temperatura se debe a la liberación al medio del calor absorbido por los sistemas de refrigeración. Las centrales nucleares vierten grandes caudales de agua caliente que van a parar a los ríos y embalses. Los efectos son: cambios en el microclima de la zona, que se torna más cálido y húmedo, y la consiguiente alteración de los ecosistemas.
- Contaminación radiactiva. Está causada por la emisión de partículas (α y β) o radiaciones ionizantes (rayos X o γ). Las radiaciones tienen mayor capacidad de penetración y, por tanto, son más peligrosas que las partículas. Las de menor penetración son las partículas " α ", pero también resultan muy dañinas si acceden al interior del organismo por inhalación o ingestión. Sus efectos perjudiciales derivan de su poder ionizante, por lo que alteran diversos procesos biológicos y son causa de mutaciones. La intensidad de los daños provocados depende del tipo de radiación, de la cantidad de energía absorbida y de la parte del cuerpo afectada.

La contaminación radiactiva se puede producir en los siguientes procesos de:

a) Extracción del mineral y su procesamiento en la mina. Esto origina la dispersión en el medio de minerales y elementos radiactivos.

b) Transporte de productos radiactivos. El tráfico es considerable debido a la dispersión

→ Plantas de enriquecimiento → Fábricas de combustible → Centrales nucleares → Centros de almacenamiento de residuos.

c) Funcionamiento de las diversas instalaciones radiactivas, especialmente las centrales nucleares.

d) Almacenamiento de residuos radiactivos. Son los llamados cementerios nucleares.

TEMA 9: IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS.

7. IMPACTOS DERIVADOS DE LA EXTRACCIÓN, TRANSPORTE, TRATAMIENTO DEL COMBUSTIBLE FÓSIL Y UTILIZACIÓN

El uso de combustibles fósiles conlleva una serie de impactos producidos tanto en los procesos ligados a la energía primaria (extracción y transporte) como en los de energía secundaria (procesamiento y combustión).

a. Impactos derivados de la extracción y transporte

La extracción de carbón genera los mismos impactos que la de otros recursos minerales. Son, en general, impactos ligados a la minería.

El transporte de carbón suele realizarse en barcos o en trenes y no suele producir impactos de relevancia.

La extracción de petróleo y gas natural crea menos impactos en general, pero a veces se producen vertidos accidentales que contaminan el suelo o las aguas marinas, o incendios que contaminan la atmósfera.

El transporte de petróleo o gas natural se lleva a cabo mediante oleoductos, gasoductos o embarcaciones. Por desgracia, los accidentes con vertidos de crudo son relativamente frecuentes originándose las mareas negras, que ocasionan impactos muy importantes y duraderos sobre el medio físico costero y sus comunidades biológicas.

b. Impactos derivados del procesamiento y la combustión

El tratamiento del carbón (trituration, lavado, cribado, etc.) genera impactos similares a los que producen otros tipos de recursos minerales, como la emisión de partículas y los ruidos.

El procesamiento del gas natural no genera impactos importantes, salvo que se produzcan escapes masivos de metano, que es un gas invernadero muy activo. Pero, sin embargo, los procesos de refinado de petróleo sí son una fuente importante de contaminación debido a los vertidos de sustancias tóxicas y a la emisión de contaminantes.

TEMA 9: IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS.

La combustión, sobre todo de carbón y de petróleo y sus derivados, y en menor proporción de gas natural, produce contaminantes primarios y secundarios. Ambos ocasionan impactos regionales globales sobre la atmósfera; estos son tan importantes que están condicionando internacionalmente el consumo de combustibles fósiles, incluso antes de su agotamiento por el deterioro ambiental que originan. Los principales contaminantes y los impactos que producen son:

- Cenizas y partículas en suspensión. Proceden sobre todo de la combustión del carbón y originan humos y calimas industriales.
- CO y CO₂. Proceden de la combustión del carbono. El CO es muy tóxico, porque se une a la hemoglobina de la sangre con mucha más afinidad que el oxígeno, lo que provoca una menor distribución de este gas por nuestro organismo. El CO₂ es el principal responsable del aumento artificial del efecto invernadero que está llevando al calentamiento global y al cambio climático.
- SO₂ y NO_x. Se producen en la combustión de sulfuros y compuestos nitrogenados contenidos en el carbón y el petróleo. Conjuntamente, son responsables de la lluvia ácida y del smog. Los óxidos de nitrógeno son responsables del aumento del ozono troposférico y corresponsables junto a los CFC de la destrucción del ozono estratosférico (capa de ozono).