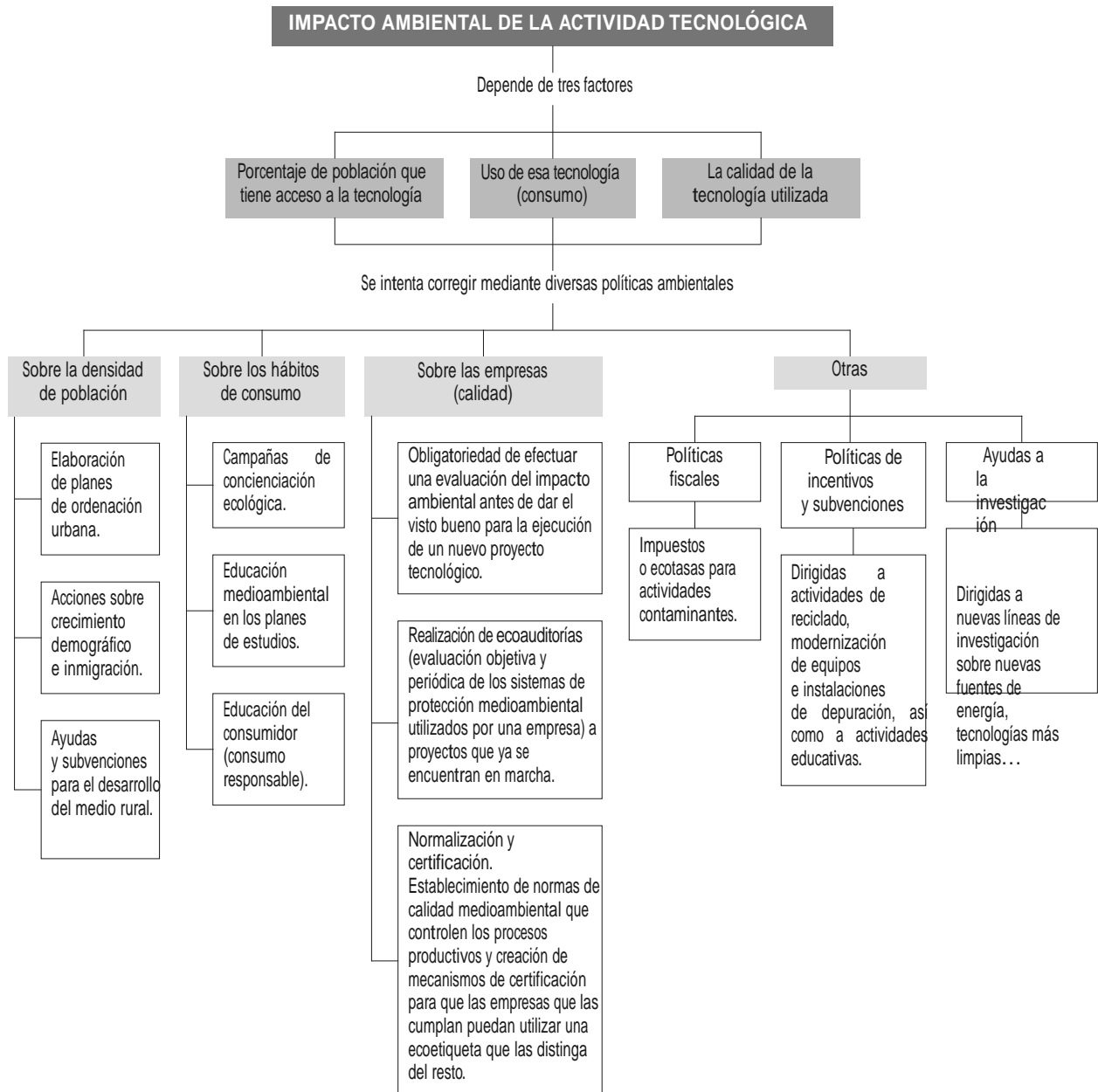


La tecnología y el impacto ambiental



Contaminación I

	Causas	Agentes	Efectos
Atmosférica	<p>Naturales Emisiones volcánicas. Agentes meteorológicos: huracanes y tornados. Incendios forestales.</p> <p>Antropogénicas Emisiones gaseosas de industrias y fábricas. Partículas procedentes de sistemas de calefacción y de tubos de escape. Partículas radiactivas provenientes de conflictos bélicos.</p>	<p>Óxidos: de nitrógeno, azufre y carbono. Hidrocarburos: compuestos de carbono e hidrógeno. Ozono: moléculas compuestas por tres átomos de oxígeno. Aerosoles: humos y partículas en suspensión. Dióxido de carbono (CO₂). CFC (clorofluorocarbonos).</p>	<p>Lesiones broncopulmonares: asma, bronquitis, dificultades respiratorias y tos. Dolores de cabeza e irritación de los ojos. Peligro vital para personas enfermas y de edad avanzada. Corrosión de construcciones. Deterioro de obras arquitectónicas (mal de la piedra). Alteraciones en los ecosistemas debidas a la lluvia ácida, el incremento del efecto invernadero y el agujero de la capa de ozono.</p>
De las aguas	<p>Provenientes de núcleos urbanos: vertidos de basuras y desechos en cauces fluviales y marinos. Procedentes de industrias: vertidos en cauces fluviales y marinos. Acciones en alta mar: vertidos causados por labores de limpieza y reparaciones. Naufragios: sustancias procedentes de buques petroleros. Actividad volcánica marina. Filtraciones. Conflictos bélicos. Utilización de fosas para el vertido de residuos radiactivos.</p>	<p>Sustancias químicas de diversa índole: ácidos, metales pesados, detergentes, restos de pesticidas, restos alimentarios. . . Partículas insolubles que se sedimentan formando depósitos. Petróleo, alquitrán. Microorganismos, virus y bacterias. Residuos radiactivos. Vertidos de agua caliente.</p>	<p>Toxicidad del agua. Acumulación de elementos tóxicos en los peces. Aparición de enfermedades cutáneas. Pérdida de ecosistemas marinos debido a las mareas negras. Peligro de cáncer por exposición a la radiactividad. Agotamiento del oxígeno del agua a causa de la presencia de microorganismos aerobios. Cambios en los ecosistemas como consecuencia del aumento de la temperatura del agua.</p>
De los suelos	<p>Técnicas de laboreo que compactan el suelo. Utilización de plaguicidas y herbicidas. Vertidos urbanos e industriales. Incendios forestales. Conflictos bélicos. Agricultura intensiva. Técnicas de regadío.</p>	<p>Productos agroquímicos. Basuras orgánicas e inorgánicas. Partículas sólidas depositadas sobre el terreno y la cubierta vegetal. Compuestos químicos insolubles (principalmente, sales de sodio, calcio y magnesio). Maquinaria agrícola.</p>	<p>Compactación. Aparición de costras. Pérdida de nutrientes. Erosión hídrica. Acidificación y salinización. Pérdida de la masa vegetal y de la vida animal. Desertización.</p>

Contaminación II

Tecnologías correctoras		
	Acción directa	Prevención e innovación
Atmosférica	<p>A escala local, la única forma de combatir la contaminación atmosférica presente en una zona es la dilución mediante la mezcla con aire no contaminado.</p> <p>Esta dilución es producida de modo natural por el viento.</p>	<p>Mejoras en la tecnología de los motores de combustión.</p> <p>Instalación de filtros (<i>scrabers</i>) en chimeneas. Utilización de gasolinas sin plomo y de carbón con bajo contenido en azufre.</p> <p>Gestión de los residuos.</p> <p>Mantenimiento de la masa forestal.</p> <p>Limpieza de montes con objeto de prevenir incendios.</p> <p>Evaluaciones del impacto ambiental de los nuevos proyectos y ecoauditorías en las instalaciones que ya están en funcionamiento.</p> <p>Cambios en los hábitos de consumo (sobre todo en lo que respecta a transportes urbanos e instalaciones domésticas de calefacción).</p> <p>Promoción de la educación medioambiental en los diferentes ámbitos sociales.</p> <p>Certificación mediante ecoetiquetas fácilmente distinguibles por el consumidor para aquellos productos o instalaciones que respetan el medio ambiente.</p>
De las aguas	<p>Por dilución. El curso de ríos y torrentes produce una disminución de la concentración de agentes contaminantes (pero no su eliminación).</p> <p>Ante la contaminación con petróleo</p> <p>Limpieza con productos dispersantes y quema de los componentes inflamables.</p> <p>Utilización de barreras mecánicas o material absorbente (balas de paja, por ejemplo) y bombeo del petróleo a tanques de almacenamiento. Empleo de microorganismos que se alimentan de petróleo.</p> <p>Utilización de depuradoras y digestores para tratar los residuos antes de ser vertidos al agua.</p>	<p>Mejoras en los diseños de las plantas petrolíferas y refinerías en alta mar.</p> <p>Programas de seguridad en el transporte marítimo con el fin de evitar vertidos y accidentes.</p> <p>Control de vertidos y gestión de los residuos urbanos e industriales mediante la instalación de plantas depuradoras.</p> <p>Mantenimiento de los caudales ecológicos.</p> <p>Control y mejora de las sustancias agroquímicas solubles que se filtran en el suelo y contaminan las aguas subterráneas.</p> <p>Evaluaciones del impacto ambiental para nuevos proyectos y ecoauditorías en las instalaciones que ya están funcionando.</p> <p>Cambios en los hábitos de consumo (fundamentalmente, en lo que respecta a la compra de productos que van a generar residuos no biodegradables y en las costumbres sobre el tratamiento de las basuras domésticas).</p> <p>Certificación por medio de ecoetiquetas fácilmente distinguibles por el consumidor para aquellas actividades o productos que respeten el medio ambiente.</p>
De los suelos	<p>Contra la contaminación por vertidos: separación de los componentes biodegradables de los residuos y posterior tratamiento en depuradoras para luego esparcirlos en el suelo en forma de abonos.</p> <p>Para la recuperación de los suelos degradados</p> <p>Enriquecimiento del suelo mediante fertilizaciones con fosfatos, sales de potasio y nitratos.</p> <p>Reducción de la acidez por medio de enmiendas calcáreas: adición de carbonato de calcio o de productos equivalentes.</p> <p>Conservación de la cubierta vegetal repoblando con especies propias de la zona y dedicando terreno a praderas y pastos.</p>	<p>Control de los vertederos.</p> <p>Práctica de una agronomía más racional, en la que se cuiden tanto las técnicas de cultivo como el tipo de productos y las dosis utilizadas. Para ello, como siempre, hay que atender a dos facetas:</p> <p>Investigación sobre nuevas formas de producción, técnicas de riego, maquinaria y, sobre todo, tratamientos.</p> <p>Formación del agricultor acerca de la utilización de los distintos productos, dosis requeridas y forma y momento de introducirlos en el cultivo.</p> <p>Evaluaciones del impacto ambiental para los nuevos proyectos y ecoauditorías en las instalaciones que ya están funcionando.</p> <p>Cambios en los hábitos de consumo y fomento de la agricultura biológica.</p> <p>Certificación mediante ecoetiquetas fácilmente distinguibles por el consumidor.</p>

Alternativas a la producción de energía

ENERGÍAS RENOVABLES (Soluciones a las limitaciones tecnológicas de las energías renovables)

Hidráulica	Solar	Eólica	Biomasa
<p>Su desarrollo se encamina hacia las instalaciones minihidráulicas que contribuyen a la diversificación de las fuentes, pueden dar servicio a zonas aisladas, de escaso impacto ambiental y más cercanas al usuario. . .</p>	<p>El silicio es la materia prima con la que se construyen los paneles solares. Uno de los retos para hacer competitiva esta tecnología es conseguir la fusión de silicio a precios aceptables; el otro, elevar la eficiencia de las células fotovoltaicas hasta el 18 %-20 %.</p>	<p>La tecnología eólica en España ha hecho posible las máquinas de eje horizontal, tripala, de bajo mantenimiento y alta calidad de suministro eléctrico. La vida útil de estas máquinas se aproxima a los 25-30 años.</p>	<p>Como alternativa a los residuos forestales se está experimentando con el cultivo del cardo debido a su alto valor energético y su alta productividad; además, no contribuye a la degradación del suelo.</p>

OTRAS ALTERNATIVAS

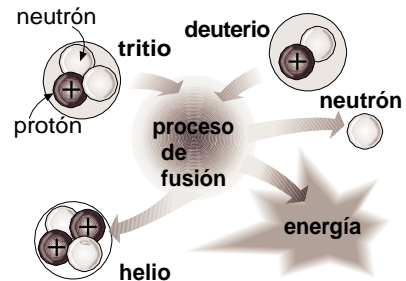
Incineración de residuos	Recuperación del biogás	Cogeneración
<p>La incineración de residuos sólidos urbanos como aprovechamiento energético es el proceso más utilizado en Europa. Aproximadamente un 15 % de la producción de energía es tratada con este sistema. El inconveniente que la quema de materiales heterogéneos produce emisiones de gases tóxicos, lo que obliga a desarrollar tecnologías que controlen estas emisiones.</p>	<p>El biogás es un gas combustible procedente de la biodegradación de la materia orgánica del suelo por microorganismos. La recuperación energética del biogás del vertedero se está desarrollando de modo extensivo en los últimos años para producir energía eléctrica mediante turbinas o plantas generadoras a gas, en calderas, hornos. . .</p>	<p>Aprovechamiento combinado de una energía para la producción secuencial de electricidad y calor útil. Se puede utilizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> Turbinas de vapor (el calor útil del vapor a la salida de la turbina permitía alcanzar rendimientos globales superiores al 80 %). Turbina de gas (permite maximizar la producción de calor útil frente a la producción eléctrica). Se utiliza en los sectores refino, químico. . . , donde se requiere funcionamiento continuo y a elevadas temperaturas. Motor alternativo de gas o gasóleo (es idóneo cuando la demanda térmica es baja frente a la demanda de electricidad). <p>Se utiliza en el sector terciario (servicios), en la industria textil y en la alimentación. Utilización de gases calientes de escape de una turbina de gas o motor alternativo para el secado o para la producción de frío en máquinas de absorción.</p> <p>Ventajas</p> <ul style="list-style-type: none"> Alta eficacia, lo que significa menor consumo de combustible y menores emisiones de CO₂ y de otros gases. Menor pérdida en la red eléctrica: las instalaciones suelen estar más cerca del lugar de consumo.

Agotamiento de los recursos energéticos: nuevas líneas de investigación

Nuevas fuentes de energía

Energía nuclear de fusión

La fusión nuclear consiste en una reacción en la que dos núcleos muy ligeros se unen para formar un núcleo más pesado. Durante este proceso se pierde parte de la masa del sistema, la cual se libera en forma de energía. El calor generado se emplearía para producir el vapor necesario para mover la turbina de un generador. Hasta la fecha, las investigaciones se basan en la fusión de dos isótopos (un mismo elemento con distinto número



Esquema de la fusión nuclear del hidrógeno.

de neutrones) del hidrógeno: deuterio y tritio.

Este tipo de energía presenta dos ventajas fundamentales:

La contaminación radiactiva es menor.

El deuterio es un elemento muy abundante en la naturaleza (en cambio, el uranio, que se utiliza en la energía nuclear, es muy escaso).

Captación de energía en el espacio exterior

Se calcula que si se dispusiera de una central captadora de energía solar en el exterior de la atmósfera, su rendimiento sería veinte veces mayor que en una terrestre, gracias a los siguientes factores:

Se aprovecharía durante las veinticuatro horas del día y no existirían interferencias de nubes ni de elementos sólidos de la atmósfera.

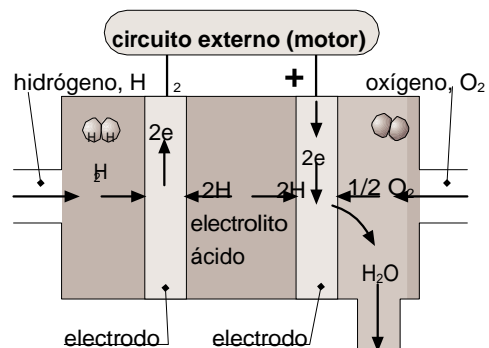
No se produciría una variación de la inclinación de incidencia de los rayos solares.

El envío de esta energía a la Tierra podría ser posible mediante el transporte de la energía acumulada en transbordadores espaciales o en forma de microondas que serían recibidas por una estación receptora situada en la superficie terrestre.

Célula de combustible

En la actualidad se está investigando la posibilidad de transformar energía química en energía eléctrica mediante un proceso inverso a la electrólisis.

Se han desarrollado distintos prototipos en los que un elemento químico aislado como el hidrógeno, o este combinado con otros, como, por ejemplo, el metanol, producen electricidad espontáneamente. Si se utiliza hidrógeno como combustible, se libera agua. Este sistema, barato y ecológico, se está probando en baterías de teléfonos móviles, ordenadores portátiles, propulsión de submarinos...



Esquema de una célula de combustible de hidrógeno.

Agotamiento de las materias primas (Combustibles)

Las reservas de petróleo tienen un límite y su precio aumenta año a año. China e India aumentan la demanda y disparan los precios. Crece la conciencia ciudadana para limitar las emisiones de CO₂. Sin embargo, nadie quiere renunciar al coche. En España el 40 % de la energía que se consume es para el transporte.

ALTERNATIVAS A LOS COMBUSTIBLES FÓSILES	
Bioetanol	<p>El etanol es extraído de la caña de azúcar. La tecnología para fabricar motores que utilicen etanol no parece encarecer demasiado el producto.</p> <p>Inconvenientes: el poder calorífico del etanol es un 30 % menor que el del petróleo lo que hace que el consumo de L/km sea mayor y de momento, no son muchas las gasolineras (excepto en Suecia y en algunas zonas de Francia) que permitan repostar bioetanol.</p>
Hidrocarburos a partir de desechos	<p>Otra alternativa al consumo del petróleo es producir hidrocarburos a partir de desechos orgánicos de todo tipo. Con este objetivo se están recuperando procesos químicos de principios del siglo xx, como la de Fisher-Tropsch para obtener hidrocarburos líquidos a partir de gas de síntesis.</p>
Biodiésel	<p>En lugar de quemar derivados del petróleo, se queman ácidos grasos del éster metílico, que se obtiene de grasas animales, vegetales e incluso de aceites usados, aunque las industrias prefieren productos primarios, principalmente colza o soja.</p>
Gas natural	<p>El metano, al quemarse en un motor de gasolina emite mucho menos CO₂, ya que se trata de una molécula en la que predomina el hidrógeno.</p> <p>Existen modelos de coches híbridos que funcionan alternativamente con metano y con gasolina. Cada combustible tiene su propio depósito. El resultado es una reducción de un 20 % en las emisiones de CO₂.</p>
Motores eléctricos	<p>No contaminan y son silenciosos.</p> <p>La limitación de estos vehículos son las baterías y la autonomía que le proporcionan.</p> <p>En Japón se está experimentando con unas baterías de ion manganeso-litio que tiene una autonomía de unos 80 km, pero un tiempo de recarga de solo 15 min con alimentación trifásica. Se aspira a una vida útil de las pilas de 10 años.</p>
Combustible de hidrógeno para automóviles	<p>De momento solo los fabrica BMW. Las pilas de estos coches funcionan como generadores eléctricos de gran potencia. Estos motores consumen 3,6 kg de hidrógeno cada 100 km, en lugar de los 13,3 L que emplean cuando queman gasolina, pero en su depósito de 170 L apenas entran 7,8 kg de hidrógeno líquido. Para poder mantener líquido el hidrógeno se precisa una temperatura de 253 °C bajo cero, lo que exige un aislamiento muy especial, más protecciones especiales de fibra de carbono y válvulas para vaciar el depósito de manera controlada en caso de que se produzca un choque o una emergencia.</p>
Híbridos eléctrico-gasolina	<p>Combinan el motor de gasolina con otro eléctrico, más pequeño, que proporcionan al vehículo una autonomía de unos 2 km antes de que se agoten las baterías.</p>

Producción de residuos y gestión

Generación de residuos		Gestión y recuperación
Forestales	Son aquellos que se originan por labores forestales como la poda y transformación de la madera por la industria forestal.	Utilización como abono y elaboración de compost. Como materia prima para centrales térmicas de biomasa.
Agropecuarios	Proceden de actividades agrícolas y ganaderas: malas hierbas, estiércol... y se generan al superar la capacidad de asimilación del suelo.	Gestión en plantas de tratamiento. Reutilización del estiércol en zonas de agricultura intensiva.
Mineros	Proceden de los procesos de extracción y tratamiento de los minerales y rocas: metales pesados...	Tratamiento específico para la recuperación de metales pesados que pueden resultar tóxicos.
Industriales	Inertes. Proceden de derribos de edificios, construcciones, excavaciones, chatarras...	Reciclaje (por ejemplo, la chatarra en la industria siderúrgica...) Envíos al vertedero.
	Tóxicos y peligrosos. Contienen sustancias tóxicas para la salud y que pueden suponer un riesgo para el medio ambiente: pilas, disolventes, ácidos, productos procedentes de tratamientos médicos como el cáncer...	Reducción de la cantidad de materia prima que da lugar a este tipo de residuos como método de prevención. Almacenamiento en depósitos de seguridad. Separación mediante métodos físicos (filtración, decantación...) de los productos peligrosos. Tratamiento biológico: degradación de los productos tóxicos por medio de microorganismos. Transformación en otras sustancias menos peligrosas.
Sólidos urbanos	Proceden de las actividades de los núcleos urbanos: Residuos domésticos: restos de comida (materia orgánica), papel, vidrio, textil, aceites, pilas o neumáticos, baterías de móviles... Residuos de actividades comerciales y de servicios: material informático, electrodomésticos, neumáticos, disolventes, aceites... Algunos de estos residuos (baterías, pilas, aceites, disolventes...) son asimilables a los tóxicos y peligrosos.	Los de residuos procedentes de la materia orgánica son transformados en compostaje y abono o incinerados. Recuperación y reciclaje debido a una recogida selectiva: de papel, de vidrio, de plásticos, de metal. Recogida selectiva de residuos especiales: pilas, baterías, neumáticos, aceites... Los que no pueden ser reciclados ni transformados son eliminados en vertederos. Los residuos tóxicos y peligrosos son depositados en vertederos de seguridad.
Radiactivos	Son residuos muy contaminantes que proceden generalmente de centrales nucleares, aunque también se generan en medicina, industria e investigación.	Prevención en origen, reduciendo la cantidad inicial de productos que dan lugar a residuos tóxicos gaseosos. Almacenamiento bajo tierra o en contenedores especiales en el mar. Envío al espacio exterior.
Sanitarios	Proceden de actividades de hospitales, centros de salud, laboratorios farmacéuticos... Pueden ser: Asimilables a los residuos sólidos urbanos: basura, papel, metal, vidrio... Sanitarios infecciosos o no. Residuos radiológicos o químicos.	Los asimilables a residuos sólidos urbanos podrán ser reciclados (papel, vidrio, plástico, metal...); los que sean orgánicos (restos de comida), transformados en compostaje; y los que no puedan ser transformados a otros productos se eliminan en vertederos. Los residuos sanitarios, infecciosos o no, son incinerados. Los residuos radiológicos o químicos son tratados como los residuos tóxicos peligrosos.
Sustancias gaseosas contaminantes	Procedentes de emisiones volcánicas, incendios forestales, huracanes... Procedentes de las centrales térmicas, fábricas e industria, vertederos e incineradoras. Procedentes de tubos de escape y de la calefacción. Y radiactivas procedentes de los procesos nucleares (centrales térmicas nucleares, conflictos bélicos...).	Prevención en origen, reduciendo la cantidad inicial de productos que dan lugar a residuos tóxicos gaseosos. Tratamientos físicos (filtración, decantación...) y químicos (catalizadores...) para separar y transformarlas en otras sustancias gaseosas menos tóxicas. Técnicas de control de las sustancias gaseosas antes de su emisión a la atmósfera.

Tecnología y sostenibilidad

Definición de desarrollo sostenible

En 1987, la Comisión de la ONU para el Medio Ambiente publicó el informe *Nuestro futuro en común*, en el que se acuñó el término desarrollo sostenible.

Un desarrollo sostenible es el que satisface las necesidades de las personas en el presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas.

Actuaciones hacia un desarrollo sostenible

Existe un consenso general a nivel mundial hacia el logro de tecnologías favorecedoras de un desarrollo sostenible.

En el caso de recursos renovables, las tasas de recolección no deben superar a las de regeneración.

Las tasas de emisión de residuos deben ser inferiores a las capacidades de asimilación de los ecosistemas a los que se emiten esos residuos.

Hay que dar prioridad a las tecnologías que aumenten la productividad de los recursos frente a las que incrementan la cantidad extraída de recursos.

En la Unión Europea, las acciones de desarrollo sostenible se han centrado en cinco ámbitos de actuación:

Introducción de tecnologías limpias en los distintos sectores industriales, como son los de transformación de metales, las industrias gráficas, las agroalimentarias, las de curtidos y las relacionadas con la utilización de suelos (de abonos, plaguicidas, fertilizantes, etcétera). Políticas sobre residuos, desde la recogida hasta la eliminación.

Integración adecuada de la agricultura en el medio ambiente.

Integración respetuosa del turismo en el medio ambiente.

Mejora de la calidad del medio urbano.

Los criterios técnicos han de ser guiados a su vez por criterios éticos:

Dar prioridad a las tecnologías orientadas a la satisfacción de necesidades básicas que contribuyan a la reducción de las desigualdades.

Aplicación del principio de prudencia con el fin de no aplicar tecnologías suficientemente probadas.

Diseño y aplicación de instrumentos de seguimiento de estos criterios, como son las acciones de Evaluación de Impacto Ambiental.

Actividades

- 1** Realiza la siguiente encuesta a diez personas que no conozcas y extrae alguna conclusión a partir de sus respuestas:
 - a) ¿Está usted preocupado por la degradación del medio ambiente?
 - b) ¿Cree que la protección del medio ambiente es responsabilidad suya y de cada uno de los ciudadanos o de los gobiernos?
 - c) ¿Piensa que el aumento del bienestar social por medio del desarrollo tecnológico implica obligatoriamente la contaminación del planeta?
 - d) ¿Estaría dispuesto a sacrificar parte de su bienestar para conseguir un medio ambiente sano dentro de cincuenta años?

- 2** Reproduce este cuadro en tu cuaderno y rellénalo valorando de 1 a 5 los factores de población, uso y calidad de la tecnología utilizada que tienen, a tu juicio, las actividades de la primera columna en la zona donde vives.
Ordénalas según el impacto ambiental que generan. A continuación, debate con tus compañeros el porqué de vuestras clasificaciones.

Actividad	Población	Uso	Tecnología
Transporte urbano			
Núcleos industriales			
Industria artesanal			
Calefacción de las viviendas			
Agricultura			

- 3** Busca información sobre el Sistema Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría (EMAS). Intenta encontrar en Internet algunas empresas de tu comunidad autónoma que se hayan adherido a él.
- 4** Busca información sobre el ecoturismo en la zona donde vives y piensa de qué forma se podría potenciar más este tipo de turismo.
- 5** Busca en la dirección <http://www.oei.es>, perteneciente a la Organización de Estados Iberoamericanos, información sobre sus investigaciones en ciencia, tecnología y sociedad. Elabora un resumen sobre los documentos que hayas consultado.
- 6** Escribe una lista de posibles campañas de concienciación ecológica y educación del consumidor e inventa un lema para cada una de ellas.
- 7** Busca información sobre la OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo). ¿Qué países integran esta organización? ¿Qué fin persigue?
- 8** Busca información acerca de estas nuevas líneas de investigación sobre nuevas fuentes de energía y averigua los inconvenientes que, por el momento desaconsejan su uso.
- 9** Recoge en un cuadro las posibles formas de reducir, reutilizar y reciclar los siguientes materiales de desecho que se producen en el aula taller de tecnología: trocitos de madera, papel, clavos torcidos, serrín, cartón y fragmentos de cables.
- 10** ¿Qué residuos se deben introducir en la bolsa amarilla? ¿Qué función tienen los contenedores de colores que hay en las calles?
- 11** Investiga sobre las acciones de desarrollo sostenible que se realizan en tu comunidad autónoma. ¿Qué objetivos persiguen? ¿Qué estrategias van a seguir para lograrlos?

