

4. Problemáticas ambientales asociadas a las actividades humanas.

Las actividades humanas generan diferentes **problemáticas ambientales** cuando sus efectos superan la capacidad del medio para absorber, transformar o recuperarse de las alteraciones producidas. Estas problemáticas pueden afectar a componentes concretos, como el aire, el agua o el suelo, pero también pueden alterar procesos ecológicos más amplios, como la regulación climática, la conectividad de los hábitats o el equilibrio de los ecosistemas.

Muchas de estas problemáticas están relacionadas entre sí. La contaminación atmosférica contribuye al cambio climático; la degradación del suelo puede reducir la biodiversidad; la sobreexplotación de agua afecta a ríos, acuíferos y humedales; y la fragmentación del territorio puede intensificar la pérdida de especies. Por ello, el análisis ambiental debe evitar una visión aislada de cada problema y atender a sus causas, consecuencias y posibles efectos acumulativos.

4.1. Contaminación atmosférica y emisiones de gases.

La **contaminación atmosférica** se produce cuando se incorporan al aire sustancias, partículas o formas de energía en concentraciones capaces de alterar su calidad, afectar a la salud humana, dañar ecosistemas o modificar procesos climáticos. Puede tener origen natural, como incendios forestales o emisiones volcánicas, pero en el contexto ambiental actual una parte muy importante procede de actividades humanas como el transporte, la industria, la generación energética, la agricultura intensiva, la ganadería, la climatización de edificios o la gestión inadecuada de residuos.



Las emisiones atmosféricas pueden presentarse en forma de **gases, partículas sólidas o líquidas en suspensión, compuestos orgánicos volátiles, olores, humos** o contaminantes secundarios formados por reacciones químicas en la atmósfera. Algunos contaminantes tienen efectos inmediatos y locales, como el polvo generado por una obra o los olores de una instalación concreta. Otros pueden desplazarse a larga distancia

o contribuir a problemas globales, como los gases de efecto invernadero.

Los contaminantes atmosféricos más habituales se relacionan con distintos tipos de actividades, como se muestra a continuación:

EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN

Contaminante o emisión	Origen frecuente	Efectos ambientales y sanitarios
Dióxido de carbono (CO₂)	Combustión de carbón, petróleo, gas natural, transporte, industria y generación eléctrica.	Contribución al cambio climático por aumento del efecto invernadero.
Óxidos de nitrógeno (NO_x)	Vehículos, calderas, centrales térmicas, procesos industriales y maquinaria.	Formación de ozono troposférico, lluvia ácida y problemas respiratorios.
Dióxido de azufre (SO₂)	Combustión de combustibles con azufre, determinadas industrias y refinerías.	Lluvia ácida, irritación respiratoria y daño a vegetación y materiales.
Partículas en suspensión (PM10 y PM2,5)	Tráfico, combustión, obras, industria, calefacciones y actividades agrícolas.	Afección respiratoria y cardiovascular, reducción de visibilidad y deposición sobre suelos y vegetación.
Compuestos orgánicos volátiles (COV)	Disolventes, pinturas, combustibles, industria química y evaporación de productos.	Formación de ozono troposférico, olores y toxicidad según el compuesto.
Metano (CH₄)	Ganadería, vertederos, arrozales, fugas en sistemas de gas y materia orgánica en descomposición.	Gas de efecto invernadero con elevada capacidad de calentamiento.
Amoniaco (NH₃)	Ganadería, purines, fertilizantes y actividades agrícolas.	Formación de partículas secundarias y alteración de suelos y ecosistemas por deposición de nitrógeno.

La contaminación atmosférica puede clasificarse según su origen. Las **fuentes fijas** son instalaciones localizadas, como industrias, calderas, centrales energéticas o plantas de tratamiento. Las **fuentes móviles** son vehículos, barcos, aviones, maquinaria agrícola o equipos de obra. También existen **fuentes difusas**, difíciles de delimitar, como las emisiones procedentes de múltiples viviendas, pequeñas actividades, fertilización agrícola o evaporación de productos.

Uno de los aspectos más relevantes es que algunos contaminantes no se emiten directamente, sino que se forman en la atmósfera a partir de otros compuestos. Es el caso del **ozono troposférico**, que aparece por reacciones entre óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles en presencia de radiación solar. Este contaminante puede afectar a la salud, reducir el rendimiento de cultivos y dañar la vegetación, aunque no proceda de una única chimenea o foco visible.



Ejemplo

En una ciudad con tráfico intenso, las emisiones de vehículos no solo generan dióxido de carbono. También pueden producir óxidos de nitrógeno, partículas y compuestos que favorecen la formación de ozono troposférico en determinadas condiciones meteorológicas. Si además existen episodios de estabilidad atmosférica, ausencia de viento y altas temperaturas, los contaminantes pueden acumularse cerca del suelo y empeorar la calidad del aire. La solución requiere medidas combinadas: reducción del tráfico motorizado, mejora del transporte público, zonas de bajas emisiones, eficiencia energética en edificios y control de fuentes industriales.

Las consecuencias de la contaminación atmosférica no se limitan al entorno urbano. En zonas rurales, las emisiones de amoníaco procedentes de fertilizantes y purines pueden contribuir a la formación de partículas finas y a la deposición de nitrógeno sobre ecosistemas sensibles. En áreas industriales, las emisiones pueden afectar al suelo y al agua mediante deposición de sustancias. En espacios naturales, el exceso de contaminantes puede alterar comunidades vegetales, acidificar suelos o modificar equilibrios ecológicos.

La prevención y reducción de emisiones atmosféricas puede abordarse mediante diferentes actuaciones:

- **Reducción del consumo energético.** Disminuye la necesidad de combustión y reduce emisiones asociadas a edificios, industrias y transporte.
- **Uso de tecnologías menos contaminantes.** Incluye filtros, captadores de partículas, depuradores de gases, combustibles más limpios y procesos industriales optimizados.
- **Movilidad sostenible.** Favorece el transporte público, la movilidad activa, la electrificación y la reducción de desplazamientos innecesarios.
- **Control de emisiones industriales.** Exige medición, mantenimiento, autorización ambiental y cumplimiento de límites de emisión.
- **Gestión adecuada de residuos orgánicos y ganaderos.** Reduce emisiones de metano, amoníaco y malos olores.
- **Planificación urbana.** Mejora la ventilación, reduce la exposición de la población y disminuye la dependencia del vehículo privado.



Importante

Las partículas finas PM_{2,5} son especialmente relevantes porque, por su pequeño tamaño, pueden penetrar profundamente en el sistema respiratorio. Por ello, una concentración aparentemente baja puede tener importancia sanitaria si la exposición es prolongada.

4.2. Contaminación del agua y alteración de ecosistemas acuáticos.



La **contaminación del agua** se produce cuando se incorporan sustancias, microorganismos, nutrientes, sedimentos, calor o residuos a masas de agua superficiales o subterráneas, alterando su calidad y reduciendo su capacidad para mantener usos ecológicos, humanos o productivos. Puede afectar a ríos, lagos, humedales, acuíferos, embalses, aguas costeras y marinas.

Las actividades humanas pueden contaminar el agua

EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN

mediante **vertidos puntuales**, como los procedentes de una industria, una estación depuradora o una instalación concreta, y mediante **contaminación difusa**, como el arrastre de fertilizantes, pesticidas, hidrocarburos, sedimentos o residuos desde amplias superficies urbanas, agrícolas o ganaderas. La contaminación difusa es especialmente difícil de controlar porque no procede de un único punto de descarga.

Los ecosistemas acuáticos son muy sensibles a las alteraciones porque dependen de factores como el caudal, la temperatura, la oxigenación, la transparencia, la composición química del agua, la vegetación de ribera y la conectividad entre tramos fluviales. Una modificación en cualquiera de estos elementos puede afectar al conjunto del sistema. Por ejemplo, una reducción de caudal puede concentrar contaminantes, aumentar la temperatura y disminuir el oxígeno disponible para peces e invertebrados.

Las principales fuentes de contaminación y alteración del agua pueden organizarse de la siguiente forma:

Fuente de alteración	Sustancias o efectos asociados	Consecuencias ambientales
Vertidos urbanos	Materia orgánica, detergentes, microorganismos, nutrientes y residuos domésticos.	Reducción de oxígeno, malos olores, eutrofización y riesgos sanitarios.
Vertidos industriales	Metales, disolventes, hidrocarburos, sales, ácidos, sustancias tóxicas o temperatura elevada.	Toxicidad, alteración química del agua y afección a fauna y flora acuática.
Agricultura intensiva	Nitratos, fosfatos, pesticidas y sedimentos.	Eutrofización, contaminación de acuíferos y pérdida de calidad del agua.
Ganadería intensiva	Purines, materia orgánica, nutrientes y microorganismos.	Contaminación por nitratos, malos olores y alteración de aguas superficiales y subterráneas.
Urbanización	Escorrentía con aceites, metales, microplásticos y residuos.	Contaminación tras lluvias, aumento de caudales rápidos y menor infiltración.
Obras e infraestructuras	Sedimentos, movimiento de tierras y alteración de cauces.	Turbidez, pérdida de hábitats y modificación de la dinámica fluvial.

Uno de los procesos más frecuentes es la **eutrofización**, causada por el exceso de nutrientes, especialmente nitrógeno y fósforo. Estos nutrientes favorecen el crecimiento masivo de algas y plantas acuáticas. Cuando esta biomasa muere y se descompone, consume oxígeno disuelto y puede provocar condiciones de anoxia, mortandad de peces, malos olores y pérdida de calidad ecológica.

La contaminación de las aguas subterráneas presenta una dificultad añadida: suele detectarse tarde y su recuperación puede ser lenta. Los acuíferos tienen dinámicas complejas, y una sustancia contaminante puede desplazarse durante años. Por ello, la prevención es especialmente importante en actividades situadas sobre zonas vulnerables, áreas de recarga, suelos permeables o proximidades de captaciones de abastecimiento.



Ejemplo

Una zona agrícola con riego intensivo y fertilización elevada puede provocar infiltración de nitratos hacia el acuífero. Durante los primeros años, el problema puede pasar desapercibido porque el agua subterránea no muestra cambios visibles. Sin embargo, si la concentración de nitratos aumenta, el recurso puede dejar de ser apto para determinados usos y afectar a pozos de abastecimiento. La corrección exige reducir aportes, ajustar fertilización, controlar riegos y realizar seguimiento analítico durante largos periodos.

La alteración de ecosistemas acuáticos no procede únicamente de contaminantes químicos. También puede deberse a cambios físicos, como canalizaciones, dragados, presas, extracción de áridos, eliminación de vegetación de ribera, ocupación de márgenes o reducción de caudales. Estas actuaciones modifican el hábitat, interrumpen desplazamientos de especies, reducen zonas de refugio y alteran la dinámica natural de sedimentos.

Las medidas para reducir la contaminación y proteger ecosistemas acuáticos deben actuar sobre las fuentes y sobre el propio medio receptor:

- **Depuración adecuada de aguas residuales.** Permite reducir materia orgánica, nutrientes y contaminantes antes del vertido.
- **Control de vertidos industriales.** Exige tratamientos específicos, autorización, medición y prevención de descargas accidentales.
- **Buenas prácticas agrícolas.** Ajustan fertilización, reducen escorrentía, protegen márgenes y evitan aplicaciones antes de lluvias intensas.
- **Gestión correcta de purines y estiércoles.** Disminuye la contaminación por nutrientes y microorganismos.
- **Restauración de riberas.** Mejora la filtración natural, estabiliza márgenes y aporta hábitat.
- **Mantenimiento de caudales ecológicos.** Conserva las condiciones mínimas necesarias para los ecosistemas acuáticos.
- **Prevención de vertidos accidentales.** Incluye cubetos, barreras, protocolos de emergencia y formación.



Recuerda

La vegetación de ribera actúa como una franja de protección entre el terreno y el cauce. Retiene sedimentos, reduce la entrada de nutrientes, estabiliza las orillas y proporciona sombra, lo que ayuda a regular la temperatura del agua.

4.3. Contaminación y degradación del suelo.

El **suelo** es un recurso natural esencial para la producción de alimentos, la regulación del ciclo del agua, el almacenamiento de carbono, el soporte de biodiversidad y el desarrollo de actividades humanas. Sin embargo, es también un recurso frágil y de formación lenta. Su degradación puede producirse en pocos años, mientras que su recuperación completa puede requerir décadas o incluso siglos.

La **contaminación del suelo** se produce cuando se incorporan sustancias peligrosas o elementos en concentraciones que alteran sus funciones naturales, reducen su fertilidad, afectan a organismos vivos o generan riesgos para el agua, los ecosistemas y la salud humana. Puede proceder de vertidos industriales, uso excesivo de productos



químicos, depósitos de residuos, fugas de combustibles, actividades mineras, talleres, accidentes o aplicación inadecuada de lodos y purines.

La **degradación del suelo** es un concepto más amplio, ya que incluye procesos físicos, químicos y biológicos que reducen su calidad. Puede deberse a erosión, compactación, salinización, pérdida de materia orgánica, acidificación, sellado por urbanización, desertificación o pérdida de biodiversidad edáfica. Un suelo puede estar degradado, aunque no contenga una sustancia tóxica concreta.

Las principales formas de contaminación y degradación del suelo pueden clasificarse de la siguiente manera:

Proceso	Causa habitual	Consecuencia ambiental
Erosión	Eliminación de vegetación, laboreo intensivo, pendientes sin protección o lluvias intensas.	Pérdida de capa fértil, arrastre de sedimentos y menor productividad.
Compactación	Paso de maquinaria pesada, sobrepastoreo o uso intensivo del terreno.	Menor aireación, dificultad de infiltración y limitación del crecimiento radicular.
Salinización	Riego inadecuado, aguas salinas, drenaje insuficiente o evaporación intensa.	Reducción de fertilidad y pérdida de capacidad agrícola.
Contaminación química	Vertidos, hidrocarburos, metales, pesticidas o residuos peligrosos.	Toxicidad, riesgo para aguas subterráneas y limitación de usos del suelo.
Sellado del suelo	Urbanización, asfaltado, edificación e infraestructuras.	Pérdida de funciones naturales, aumento de escorrentía y menor infiltración.
Pérdida de materia orgánica	Agricultura intensiva, quema de restos, erosión o ausencia de aportes orgánicos.	Menor fertilidad, menor retención de agua y reducción de vida del suelo.

La erosión es una de las formas más visibles de degradación. Se produce cuando el agua o el viento arrastran partículas del suelo, especialmente si falta cubierta vegetal. Las zonas con pendiente, suelos desnudos, lluvias torrenciales o uso agrícola intensivo son especialmente vulnerables.

Además de reducir la fertilidad, la erosión puede transportar sedimentos hacia ríos, embalses y humedales, alterando también ecosistemas acuáticos.

La contaminación del suelo puede actuar como una fuente secundaria de contaminación del agua y del aire. Una sustancia vertida sobre el terreno puede infiltrarse hacia acuíferos, desplazarse por escorrentía superficial o volatilizarse. Por ello, la gestión del suelo contaminado requiere identificar el contaminante, delimitar la zona afectada, evaluar riesgos y aplicar medidas de contención, descontaminación o restricción de usos.



Ejemplo

Una antigua estación de servicio puede presentar contaminación por hidrocarburos debido a fugas históricas en depósitos subterráneos. Aunque la actividad haya cesado, los contaminantes pueden permanecer en el suelo y desplazarse hacia aguas subterráneas. Antes de reutilizar el terreno para viviendas, sería necesario investigar el estado del suelo, valorar el riesgo y aplicar medidas de descontaminación o aislamiento. El problema no se resuelve únicamente retirando las instalaciones visibles, porque la afección puede mantenerse bajo la superficie.

La degradación del suelo también tiene una dimensión territorial amplia. La pérdida de suelos fértiles reduce la seguridad alimentaria, incrementa la presión sobre nuevas áreas agrícolas y favorece procesos de desertificación en zonas vulnerables. Además, los suelos sanos almacenan carbono y agua, por lo que su deterioro puede intensificar la vulnerabilidad frente al cambio climático.

Las medidas de protección del suelo deben adaptarse al tipo de presión existente:

- **Mantenimiento de cubierta vegetal.** Reduce erosión, mejora infiltración y protege frente a lluvias intensas.
- **Rotación de cultivos y aportes orgánicos.** Conservan fertilidad, materia orgánica y actividad biológica.
- **Control de maquinaria y carga ganadera.** Disminuye compactación y degradación física.
- **Gestión segura de sustancias peligrosas.** Evita derrames, fugas y contaminación puntual.
- **Restauración de suelos degradados.** Incluye revegetación, mejora de estructura, retirada de contaminantes o estabilización.
- **Reducción del sellado urbano.** Favorece pavimentos permeables, reutilización de suelos ya transformados y limitación de expansión urbana.



Recuerda

El sellado del suelo no solo impide cultivar o plantar vegetación. También elimina funciones menos visibles, como la infiltración de agua, el almacenamiento de carbono, la actividad de microorganismos y la regulación térmica del entorno.

4.4. Pérdida de biodiversidad y fragmentación de hábitats.

La **biodiversidad** comprende la variedad de especies, genes, ecosistemas y relaciones ecológicas presentes en un territorio. Su pérdida es una de las problemáticas ambientales más graves porque afecta al funcionamiento de los ecosistemas y reduce su capacidad para proporcionar servicios esenciales, como polinización, fertilidad del suelo, regulación hídrica, control de plagas, captura de carbono o estabilidad climática.



La pérdida de biodiversidad puede deberse a muchas causas, entre ellas la destrucción de hábitats, la contaminación, la sobreexplotación de especies, la introducción de especies exóticas invasoras, el cambio climático, los incendios recurrentes, la agricultura intensiva, la urbanización, las infraestructuras y la alteración de ríos, costas y humedales. En la mayoría de los casos, no actúa una única causa, sino una

combinación de presiones.

La **fragmentación de hábitats** se produce cuando un ecosistema continuo se divide en partes más pequeñas y aisladas debido a carreteras, urbanizaciones, cultivos intensivos, vallados, infraestructuras energéticas, talas o cambios de uso del suelo. Aunque permanezcan fragmentos de vegetación o espacios naturales, estos pueden quedar desconectados entre sí, dificultando el desplazamiento de especies y reduciendo la viabilidad de sus poblaciones.

Los efectos de la pérdida de biodiversidad y la fragmentación pueden resumirse en la siguiente tabla:

Proceso	Descripción	Consecuencia ecológica
Destrucción de hábitats	Eliminación directa del espacio donde viven las especies.	Pérdida de poblaciones, refugios, zonas de cría y alimentación.
Fragmentación	División de un hábitat continuo en parches aislados.	Menor conectividad, aislamiento genético y aumento de mortalidad.
Degradación de hábitats	Pérdida de calidad ambiental sin desaparición total del espacio.	Reducción de especies sensibles y expansión de especies oportunistas.
Sobreexplotación	Extracción excesiva de especies o recursos biológicos.	Disminución de poblaciones y desequilibrio ecológico.
Especies invasoras	Introducción de organismos que desplazan especies autóctonas.	Competencia, depredación, transmisión de enfermedades y alteración de ecosistemas.
Contaminación	Presencia de sustancias, ruido, luz o residuos.	Toxicidad, cambios de comportamiento, pérdida de reproducción o mortalidad.

La fragmentación no solo reduce el tamaño de los hábitats, sino que aumenta el llamado **efecto borde**. Los bordes de un fragmento están más expuestos a luz, viento, ruido, especies invasoras, presencia humana y cambios de temperatura o humedad. Esto puede alterar las condiciones internas del hábitat y afectar a especies que necesitan ambientes más estables.

La conectividad ecológica es fundamental para conservar biodiversidad. Permite que las especies se desplacen para alimentarse, reproducirse, colonizar nuevos espacios o adaptarse a cambios ambientales. Los **corredores ecológicos**, las riberas vegetadas, los setos, los pasos de fauna, las zonas forestales conectadas y los mosaicos agrarios bien gestionados pueden reducir los efectos de la fragmentación.



Ejemplo

Una autopista que atraviesa un área forestal puede no destruir todo el bosque, pero puede dividirlo en dos zonas aisladas. Algunas especies pequeñas pueden quedar limitadas a un lado, mientras que mamíferos de mayor tamaño pueden intentar cruzar la vía y sufrir atropellos. Además, el ruido, la iluminación y la presencia humana pueden reducir la calidad del hábitat cercano a la carretera. Los pasos de fauna, vallados orientadores y restauración de vegetación pueden reducir el impacto, pero no eliminan por completo la barrera territorial.

La pérdida de biodiversidad también puede producirse en ambientes urbanos y agrícolas. La eliminación de setos, linderos, charcas, árboles viejos o vegetación espontánea reduce refugios y alimento para aves, insectos, anfibios y pequeños mamíferos. Del mismo modo, el uso excesivo de pesticidas puede afectar a polinizadores y alterar cadenas tróficas.

Las medidas de conservación de biodiversidad deben integrar prevención, restauración y gestión del territorio:

- **Protección de hábitats sensibles.** Evita la ocupación o alteración de zonas de alto valor ecológico.
- **Mantenimiento de conectividad ecológica.** Conserva corredores, riberas, setos, pasos de fauna y continuidad entre espacios naturales.
- **Reducción de contaminación.** Disminuye sustancias tóxicas, ruido, luz artificial y residuos en ecosistemas.
- **Control de especies invasoras.** Previene introducciones y actúa de forma temprana ante su expansión.
- **Gestión sostenible de recursos biológicos.** Regula pesca, caza, aprovechamientos forestales y recolección.
- **Restauración de hábitats degradados.** Recupera vegetación autóctona, suelos, humedales, riberas o zonas de reproducción.



Importante

Un hábitat pequeño no siempre carece de valor. Una charca, un seto o una ribera estrecha pueden ser esenciales para anfibios, insectos polinizadores, aves o especies que utilizan esos elementos como refugio o corredor de desplazamiento.

4.5. Ruido, contaminación lumínica y afección paisajística.

No todas las problemáticas ambientales proceden de sustancias químicas o residuos materiales. El **ruido**, la **contaminación lumínica** y la **afección paisajística** son alteraciones físicas y perceptivas que pueden afectar a la salud humana, la fauna, la calidad del entorno y la identidad de los territorios. A menudo se consideran impactos secundarios, pero pueden tener una importancia elevada cuando son persistentes, intensos o se producen en espacios sensibles.

El **ruido ambiental** es un sonido no deseado o perjudicial generado por actividades humanas. Sus principales fuentes son el tráfico por carretera, ferrocarril y aviación, la industria, la maquinaria, las obras, los locales de ocio, los eventos y determinadas actividades recreativas. El ruido puede provocar molestias, estrés, alteraciones del sueño, dificultades de comunicación y efectos sobre la salud. También puede afectar a la fauna, especialmente a especies que dependen del sonido para comunicarse, orientarse, detectar depredadores o reproducirse.

La **contaminación lumínica** se produce por un uso excesivo, mal orientado o innecesario de iluminación artificial nocturna. Afecta a la observación del cielo, altera paisajes nocturnos, implica consumo energético y modifica los ciclos naturales de especies animales y vegetales. Las aves migratorias, insectos, murciélagos, anfibios y especies marinas pueden verse afectadas por fuentes de luz artificial, especialmente si se sitúan cerca de costas, humedales, riberas o espacios naturales.

La **afección paisajística** aparece cuando una actividad altera la calidad visual, la estructura, la armonía o el carácter de un paisaje. Puede producirse por infraestructuras, líneas eléctricas, urbanizaciones, canteras, vertederos, instalaciones industriales, parques energéticos, cartelería, movimientos de tierras o abandono de elementos degradados. El paisaje no es solo una cuestión estética; también posee valores ecológicos, culturales, identitarios, turísticos y sociales.

Estas problemáticas pueden diferenciarse de la siguiente manera:

Problemática	Fuente habitual	Efecto principal
Ruido ambiental	Tráfico, industria, obras, ocio, maquinaria y aeropuertos.	Molestias, afección a la salud, alteración de fauna y pérdida de calidad acústica.
Contaminación lumínica	Alumbrado público mal diseñado, instalaciones deportivas, escaparates, carreteras o industrias.	Alteración de ciclos biológicos, consumo energético y pérdida de cielo nocturno.
Afección paisajística	Infraestructuras, urbanización, minería, vertederos, líneas eléctricas o instalaciones energéticas.	Pérdida de calidad visual, fragmentación del paisaje y deterioro de valores culturales o naturales.

El ruido debe analizarse considerando su intensidad, duración, horario y sensibilidad del entorno. Un mismo nivel sonoro puede tener consecuencias distintas si se produce de día o de noche, en una zona industrial o junto a viviendas, en un entorno urbano o en un espacio natural protegido. Además, la exposición continuada suele ser más problemática que un episodio aislado.

La iluminación artificial también debe evaluarse según su orientación, intensidad, color, horario y necesidad real. Una luminaria que dirige luz hacia el cielo o hacia zonas naturales próximas genera más impacto que una iluminación dirigida al suelo, regulada y limitada al horario necesario. La temperatura de color también puede ser relevante, ya que determinadas luces frías pueden producir mayor dispersión y afectar más a algunas especies.



Ejemplo

Un polígono industrial situado junto a una zona húmeda puede generar impactos que no se limitan a vertidos o emisiones. La iluminación nocturna permanente puede atraer insectos, alterar el comportamiento de aves y modificar la oscuridad natural del humedal. Si además hay tráfico pesado durante la noche, el ruido puede afectar a especies sensibles y reducir la calidad del hábitat. En este caso, las medidas deberían incluir pantallas vegetales, reducción de horarios, luminarias orientadas, menor intensidad lumínica, tonos adecuados y control del tráfico nocturno.

La afección paisajística requiere valorar tanto la visibilidad de la actuación como la sensibilidad del lugar. No tiene el mismo impacto visual una infraestructura en un área industrial consolidada que en un valle de alto valor escénico, en un entorno patrimonial o en una zona natural poco transformada. También importa la escala, el color, la forma, el movimiento, la iluminación nocturna y la posibilidad de integrar la actuación mediante diseño, revegetación o elección de emplazamientos menos expuestos.

Las medidas de prevención y corrección pueden adoptar distintas formas:

- **Control del ruido en origen.** Utiliza maquinaria menos ruidosa, mantenimiento adecuado, limitadores acústicos y cerramientos.
- **Barreras acústicas y distancias de protección.** Reducen la exposición de viviendas, centros sensibles o hábitats próximos.
- **Ordenación de horarios.** Evita actividades ruidosas durante periodos nocturnos o épocas sensibles para la fauna.
- **Iluminación eficiente y dirigida.** Reduce luz intrusa, dispersión hacia el cielo y consumo energético.
- **Apagado o regulación horaria.** Ajusta la iluminación a la necesidad real de uso y seguridad.
- **Integración paisajística.** Adapta colores, volúmenes, revegetación, pantallas vegetales y localización de elementos.
- **Restauración de áreas degradadas.** Recupera taludes, canteras, vertederos sellados o márgenes alterados.



Importante

La contaminación lumínica no se corrige solo usando bombillas de bajo consumo. Una luz eficiente puede seguir siendo contaminante si está sobredimensionada, mal orientada, encendida sin necesidad o dirigida hacia espacios sensibles.

4.6. Cambio climático y sobreexplotación de recursos.

El **cambio climático** es una alteración significativa y persistente de las condiciones climáticas, asociada en gran medida al incremento de gases de efecto invernadero derivados de actividades humanas. Entre estas actividades se encuentran la combustión de combustibles fósiles, la deforestación, determinados procesos industriales, la ganadería, la agricultura intensiva, el transporte, la producción energética y algunos modelos de consumo.

El problema climático no se limita al aumento de temperatura media. También implica cambios en la frecuencia e intensidad de fenómenos extremos, alteraciones en los regímenes de lluvia, aumento de sequías, olas de calor, incendios forestales, pérdida de nieve y hielo, subida del nivel del mar y modificación de ecosistemas. Estos efectos pueden afectar a la disponibilidad de agua, la salud, la agricultura, la biodiversidad, las infraestructuras y la seguridad de las poblaciones.



La **sobreexplotación de recursos** se produce cuando la extracción o el consumo de un recurso supera su capacidad de regeneración o disponibilidad sostenible. Puede afectar a recursos renovables, como agua, bosques, pesquerías o suelos fértiles, y también a recursos no renovables, como minerales, combustibles fósiles o materiales estratégicos. En ambos casos, la presión excesiva reduce la disponibilidad futura y puede generar impactos ambientales asociados a la extracción, transporte, transformación y residuos.

Las relaciones entre actividades humanas, cambio climático y sobreexplotación de recursos pueden observarse en la siguiente tabla:

Actividad o presión	Relación con el cambio climático	Relación con la sobreexplotación de recursos
Uso de combustibles fósiles	Emisión de CO ₂ y otros gases de efecto invernadero.	Agotamiento de recursos no renovables y dependencia energética.
Deforestación	Reducción de sumideros de carbono y emisiones por quema o degradación.	Pérdida de madera, suelo fértil, biodiversidad y regulación hídrica.

EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN

Agricultura intensiva	Emisiones asociadas a fertilizantes, maquinaria y cambios de uso del suelo.	Consumo elevado de agua, suelo y nutrientes.
Ganadería intensiva	Emisiones de metano, gestión de purines y demanda de piensos.	Presión sobre agua, suelo agrícola y recursos alimentarios.
Urbanización dispersa	Mayor movilidad motorizada y consumo energético.	Ocupación de suelo, materiales de construcción y agua.
Consumo acelerado de productos	Emisiones en producción, transporte y eliminación.	Extracción de materias primas y generación de residuos.

El cambio climático puede intensificar otras problemáticas ambientales. Una sequía prolongada agrava la sobreexplotación de acuíferos; las olas de calor aumentan la demanda energética; los incendios forestales pueden destruir hábitats y liberar carbono; y la subida del nivel del mar puede afectar a humedales, acuíferos costeros e infraestructuras. Por ello, el cambio climático actúa como un multiplicador de riesgos ambientales.

La sobreexplotación del agua es uno de los ejemplos más claros. Cuando la extracción de un acuífero supera su recarga natural, desciende el nivel piezométrico, pueden secarse manantiales o humedales asociados y, en zonas costeras, puede producirse intrusión salina. Este proceso reduce la calidad y cantidad del recurso, afectando tanto a ecosistemas como a usos humanos.



Ejemplo

En una zona semiárida, el aumento de regadíos, el crecimiento urbano y la demanda turística pueden incrementar la extracción de agua subterránea. Si las lluvias disminuyen y las temperaturas aumentan, la recarga del acuífero puede reducirse. La combinación de sobreexplotación y cambio climático puede provocar descenso del nivel del agua, pérdida de humedales, salinización en áreas costeras y conflictos entre usos agrícolas, urbanos y ambientales.

Frente al cambio climático se distinguen dos grandes líneas de actuación: la **mitigación** y la **adaptación**. La mitigación busca reducir las emisiones de gases de efecto invernadero o aumentar la capacidad de absorción de carbono mediante bosques, suelos y ecosistemas. La adaptación pretende disminuir la vulnerabilidad ante impactos climáticos ya presentes o previsibles, como sequías, inundaciones, olas de calor o incendios.

La gestión sostenible de recursos requiere actuar sobre la demanda, la eficiencia, la reutilización y la conservación. No se trata solo de encontrar nuevas fuentes de abastecimiento, sino de reducir consumos innecesarios, evitar pérdidas, recuperar materiales, proteger ecosistemas y ajustar las actividades a la capacidad real del territorio.

Las medidas frente a estas problemáticas pueden agruparse en varias líneas:

- **Reducción de emisiones.** Incluye eficiencia energética, energías renovables bien planificadas, movilidad sostenible y procesos productivos menos emisores.
- **Protección de sumideros naturales.** Conserva bosques, humedales, suelos y ecosistemas capaces de almacenar carbono.
- **Ahorro y reutilización de agua.** Disminuye extracciones, mejora redes, reutiliza aguas depuradas y adapta cultivos a la disponibilidad hídrica.

EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN

- **Uso eficiente de materiales.** Favorece ecodiseño, reparación, reutilización, reciclaje y reducción de materias primas.
- **Planificación territorial adaptativa.** Evita construir en zonas inundables, áreas de alto riesgo de incendios o espacios vulnerables a la subida del nivel del mar.
- **Restauración ecológica.** Mejora la capacidad de los ecosistemas para resistir sequías, inundaciones, erosión y pérdida de biodiversidad.



Recuerda

La adaptación al cambio climático no debe entenderse como una renuncia a reducir emisiones. Ambas estrategias son complementarias: la mitigación reduce la magnitud futura del problema y la adaptación disminuye los daños ante impactos que ya no pueden evitarse por completo.



Actividad 3

En un territorio costero semiárido se han detectado las siguientes situaciones:

1. Aumento del uso del vehículo privado y de las emisiones asociadas al transporte.
2. Extracción de agua subterránea por encima de la recarga natural del acuífero.
3. Pérdida de humedales y masas forestales que actuaban como sumideros de carbono.
4. Construcción de nuevas viviendas en zonas próximas a áreas inundables.
5. Elevado consumo de productos de corta vida útil y aumento de residuos.

Relaciona cada situación con la medida más adecuada:

- a) Planificación territorial adaptativa.
- b) Ahorro y reutilización de agua.
- c) Uso eficiente de materiales.
- d) Reducción de emisiones.
- e) Protección de sumideros naturales.

5. Herramientas básicas para identificar impactos.

La identificación de **impactos ambientales** es el primer paso para comprender cómo una actividad humana puede alterar el entorno. Antes de valorar si un impacto es grave, reversible, acumulativo o residual, es necesario reconocer qué elementos del medio pueden verse afectados y qué acciones de la actividad generan esa alteración. Para ello se utilizan herramientas sencillas, pero muy útiles, como la observación del territorio, el inventario de actividades, las matrices de impacto, los indicadores ambientales y los criterios de priorización.

Estas herramientas permiten pasar de una percepción general del problema a un análisis más ordenado. No se trata solo de afirmar que una actividad “contamina” o “deteriora el medio”, sino de identificar **qué actividad concreta, qué aspecto ambiental, qué componente del entorno y qué consecuencia** están relacionados. Esta forma de trabajo facilita la toma de decisiones, la propuesta de medidas preventivas y la comparación entre distintas situaciones ambientales.

5.1. Observación ambiental del territorio.



La **observación ambiental del territorio** consiste en analizar directamente las características físicas, biológicas, sociales y paisajísticas de un espacio para detectar posibles presiones, alteraciones o elementos sensibles. Es una herramienta básica porque permite obtener una primera aproximación a la realidad ambiental antes de aplicar métodos más técnicos o documentales.

Observar un territorio desde el punto de vista ambiental no significa solo mirar el paisaje. Implica identificar cómo se organiza el espacio, qué usos existen, qué actividades se desarrollan, qué recursos se utilizan y qué señales de deterioro pueden apreciarse. También permite localizar elementos que deben protegerse, como cauces, vegetación natural, suelos agrícolas, hábitats, zonas húmedas, pendientes inestables, áreas residenciales próximas o espacios con valor cultural.

La observación ambiental debe realizarse de forma sistemática. Para ello, conviene atender a varios elementos del territorio:

- **Usos del suelo.** Permiten reconocer si el espacio está ocupado por áreas urbanas, agrícolas, forestales, industriales, infraestructuras, espacios naturales o zonas degradadas.
- **Elementos naturales sensibles.** Incluyen ríos, arroyos, humedales, masas forestales, hábitats, pendientes, suelos fértiles, dunas, zonas de ribera o áreas de alto valor ecológico.
- **Focos potenciales de impacto.** Pueden ser industrias, granjas, carreteras, vertederos, obras, explotaciones agrícolas intensivas, canteras, tendidos eléctricos o zonas turísticas.
- **Signos visibles de alteración.** Comprenden erosión, residuos abandonados, aguas turbias, olores, polvo, vegetación deteriorada, suelos compactados, ruido o alteración del paisaje.

EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN

- **Relación entre actividades y población.** Permite valorar la proximidad de viviendas, centros educativos, zonas recreativas o espacios públicos a posibles fuentes de contaminación o riesgo.

La observación puede apoyarse en recorridos de campo, fotografías, croquis, mapas, ortofotos, planos de usos del suelo o imágenes aéreas. La combinación de observación directa y documentación cartográfica ayuda a comprender mejor la distribución espacial de los impactos y su posible evolución.

La siguiente tabla recoge algunos aspectos que pueden revisarse durante una observación ambiental inicial:

Elemento observado	Qué se debe analizar	Posible indicio ambiental
Agua superficial	Estado de cauces, color, olor, presencia de espumas, residuos o vegetación de ribera.	Vertidos, eutrofización, erosión de márgenes o alteración del caudal.
Suelo	Compactación, erosión, sellado, manchas, movimientos de tierra o pérdida de vegetación.	Degradación, contaminación, impermeabilización o pérdida de fertilidad.
Vegetación	Continuidad, diversidad, estado sanitario, presencia de especies invasoras o eliminación de cubierta vegetal.	Fragmentación, degradación de hábitats o presión humana.
Aire y atmósfera	Polvo, humos, olores, emisiones visibles o acumulación de tráfico.	Contaminación atmosférica, molestias o exposición a sustancias.
Paisaje	Integración de infraestructuras, alteraciones visuales, abandono o elementos discordantes.	Afección paisajística o pérdida de calidad visual.
Ruido y luz	Fuentes sonoras, tráfico, maquinaria, iluminación nocturna o luz intrusa.	Contaminación acústica o lumínica.

La observación ambiental también permite detectar relaciones que no siempre aparecen en documentos. Por ejemplo, una actividad puede estar autorizada y, aun así, generar molestias por su proximidad a viviendas o por la acumulación de varias fuentes de impacto en un mismo espacio. Del mismo modo, un cauce puede no recibir un vertido visible, pero presentar síntomas de alteración por escorrentía agrícola o pérdida de vegetación de ribera.



Ejemplo

En un recorrido por el entorno de un polígono industrial situado junto a un arroyo, la observación ambiental puede detectar varias señales relevantes: presencia de residuos en márgenes, vegetación de ribera escasa, olor a hidrocarburos en una zona de aparcamiento, escorrentías procedentes de superficies asfaltadas y ruido continuo por tráfico pesado. Cada indicio, por separado, puede parecer limitado, pero el conjunto permite plantear una hipótesis inicial: el polígono ejerce presión sobre el arroyo, el suelo y la calidad acústica del entorno. A partir de ahí, sería necesario revisar actividades existentes, sistemas de drenaje, autorizaciones de vertido y medidas de mantenimiento.

La observación no sustituye a los análisis técnicos, pero orienta la identificación inicial de impactos. Su valor está en permitir una lectura global del territorio y en señalar dónde conviene profundizar. Si se detectan manchas en el suelo, será necesario investigar su origen; si se observa vegetación de ribera deteriorada, convendrá analizar presiones sobre el cauce; si se aprecia ruido elevado, podrá ser necesario medir niveles sonoros.



Importante

Una fotografía tomada durante la observación ambiental debe ir acompañada de información básica: fecha, ubicación, orientación aproximada y motivo por el que se toma. Sin esos datos, la imagen pierde utilidad como registro técnico.

5.2. Inventario de actividades y aspectos ambientales.

El **inventario de actividades y aspectos ambientales** es una herramienta que permite ordenar las acciones humanas presentes en un territorio o en una instalación y relacionarlas con los elementos del medio que pueden verse afectados. Su finalidad es evitar análisis incompletos, ya que muchas veces el impacto no procede de la actividad principal, sino de operaciones secundarias como limpieza, almacenamiento, transporte, mantenimiento o gestión de residuos.

Una **actividad** es el conjunto de operaciones que se realizan para obtener un producto, prestar un servicio o usar un espacio. Un **aspecto ambiental** es el elemento de esa actividad que puede interactuar con el medio ambiente. Por ejemplo, una estación de servicio tiene como actividad principal el suministro de combustible, pero sus aspectos ambientales incluyen almacenamiento de hidrocarburos, riesgo de fugas, generación de residuos peligrosos, consumo de agua, emisiones evaporativas, tráfico de vehículos y posibles vertidos accidentales.

El inventario permite descomponer una actividad en partes más concretas. Esta descomposición facilita identificar impactos que podrían pasar desapercibidos si solo se observa el resultado final. En una explotación agrícola, por ejemplo, no basta con indicar “cultivo de hortalizas”; es necesario analizar riego, fertilización, uso de fitosanitarios, laboreo, consumo de energía, generación de envases, almacenamiento de productos y escorrentía.

Para elaborar un inventario básico, se pueden seguir estos pasos:

- **Delimitar el ámbito de análisis.** Se define si se estudia una instalación, una actividad concreta, un barrio, una explotación agraria, un espacio natural o un proyecto.
- **Identificar las actividades principales y auxiliares.** Se reconocen tanto las operaciones centrales como las tareas de apoyo.
- **Determinar los aspectos ambientales.** Se anotan consumos, emisiones, vertidos, residuos, ruidos, olores, ocupación de suelo o riesgos accidentales.
- **Relacionar cada aspecto con el medio afectado.** Se indica si puede afectar al aire, agua, suelo, biodiversidad, paisaje, población o recursos.
- **Registrar condiciones de funcionamiento.** Se diferencia entre funcionamiento normal, mantenimiento, parada, emergencia o situaciones anómalas.
- **Valorar la necesidad de información adicional.** Se identifican datos pendientes, como consumos, analíticas, autorizaciones, mediciones o planos.

EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN

La relación entre actividad, aspecto e impacto puede entenderse mediante la siguiente tabla:

Actividad u operación	Aspecto ambiental	Impacto ambiental posible
Lavado de maquinaria	Consumo de agua y generación de aguas sucias.	Contaminación del agua o del suelo si no existe recogida adecuada.
Almacenamiento de productos químicos	Presencia de sustancias peligrosas y riesgo de derrame.	Contaminación del suelo o aguas subterráneas en caso de fuga.
Transporte de mercancías	Consumo de combustible, ruido y emisiones.	Contaminación atmosférica, molestias acústicas y contribución al cambio climático.
Fertilización agrícola	Aporte de nutrientes al suelo.	Contaminación por nitratos o eutrofización por escorrentía.
Funcionamiento de calderas	Combustión y emisión de gases.	Emisiones atmosféricas y consumo energético.
Obras de construcción	Movimiento de tierras, polvo, ruido y residuos.	Erosión, afección acústica, residuos de construcción y alteración paisajística.

El inventario también debe considerar situaciones no habituales. Muchos impactos importantes se producen durante accidentes, fallos de equipos, mantenimiento deficiente, lluvias intensas, incendios, roturas de depósitos o errores de manipulación. Por ello, no basta con analizar la actividad en condiciones normales. También deben identificarse **riesgos ambientales** asociados a situaciones anómalas.



Ejemplo

En un taller de reparación de vehículos, el inventario ambiental no debería limitarse al uso de herramientas y reparación mecánica. Debe incluir almacenamiento de aceites, filtros usados, baterías, neumáticos, trapos contaminados, pinturas, disolventes, limpieza de piezas, aguas de lavado, ruido, emisiones de vehículos en prueba y riesgo de derrames. Cada uno de estos aspectos puede generar un impacto distinto y requerir medidas específicas de almacenamiento, ventilación, separación de residuos, impermeabilización o entrega a gestores autorizados.

Una vez elaborado el inventario, se puede utilizar como base para aplicar matrices de identificación de impactos o para definir indicadores ambientales. Su utilidad aumenta cuando se actualiza periódicamente, especialmente si cambian las actividades, se incorporan nuevos productos, se modifican instalaciones o aparecen nuevas exigencias normativas.



Recuerda

Un inventario ambiental debe incluir también actividades auxiliares. En muchas instalaciones, los impactos más significativos no proceden del proceso principal, sino del almacenamiento de sustancias, la limpieza, el mantenimiento o la gestión incorrecta de residuos.

5.3. Matrices simples de identificación de impactos.

Las **matrices de identificación de impactos** son herramientas que cruzan acciones humanas con componentes del medio ambiente para detectar posibles relaciones causa-efecto. Su utilidad principal es organizar la información de forma visual y evitar que determinados impactos queden sin analizar. Aunque existen matrices complejas, en una identificación inicial pueden utilizarse matrices simples, adaptadas al tipo de actividad y al nivel de detalle necesario.

Una matriz básica suele colocar en una dimensión las **acciones o aspectos ambientales** de la actividad y, en la otra, los **componentes del medio** que pueden verse afectados. En cada cruce se señala si existe o no un impacto potencial. También puede añadirse una valoración sencilla mediante símbolos, colores o niveles cualitativos, como bajo, medio o alto.

Para construir una matriz simple se deben definir previamente dos elementos:

- **Acciones de la actividad.** Incluyen obras, funcionamiento, transporte, almacenamiento, consumo de agua, emisiones, vertidos, generación de residuos, ruido o mantenimiento.
- **Componentes ambientales.** Pueden ser aire, agua, suelo, vegetación, fauna, paisaje, población, patrimonio, clima, recursos naturales o calidad acústica.

La siguiente tabla muestra un ejemplo simplificado de matriz para una actividad de construcción:

Acción o aspecto ambiental	Aire	Agua	Suelo	Biodiversidad	Paisaje	Población
Movimiento de tierras	Polvo	Arrastre de sedimentos	Erosión y alteración	Pérdida de cubierta vegetal	Alteración visual	Molestias por polvo
Uso de maquinaria	Emisiones	Riesgo de fugas	Compactación	Ruido sobre fauna	Presencia de equipos	Ruido y vibraciones
Generación de residuos	Olores o polvo	Lixiviados si se gestionan mal	Contaminación	Atracción de fauna oportunista	Acumulación visible	Riesgos o molestias
Tráfico de camiones	Gases y partículas	Arrastre en episodios de lluvia	Compactación en accesos	Atropello de fauna	Aumento de tránsito	Ruido y seguridad vial
Ocupación final del suelo	Cambios indirectos	Menor infiltración	Sellado	Pérdida de hábitat	Cambio permanente	Modificación del entorno

Esta matriz no sustituye a una valoración detallada, pero ayuda a identificar relaciones importantes. Por ejemplo, permite observar que el movimiento de tierras no solo afecta al suelo, sino también al aire por polvo, al agua por sedimentos, a la vegetación por eliminación de cubierta y al paisaje por

alteración visual. Esta visión transversal es especialmente útil para no reducir el análisis a un único componente ambiental.

Las matrices pueden utilizar diferentes niveles de detalle. En una fase inicial, basta con indicar la existencia de impacto. En una fase más avanzada, se puede incorporar una valoración cualitativa:

Valoración	Significado orientativo
Bajo	Impacto limitado, localizado, temporal o fácilmente controlable.
Medio	Impacto apreciable que requiere medidas de prevención o corrección.
Alto	Impacto importante por intensidad, extensión, duración, sensibilidad del medio o dificultad de recuperación.

Para que una matriz sea útil, debe elaborarse con criterios claros. Si los impactos se valoran de forma arbitraria, la matriz puede dar una falsa sensación de objetividad. Por ello, conviene acompañarla de una breve explicación sobre por qué se considera que un impacto es bajo, medio o alto.



Ejemplo

En una matriz aplicada a un aparcamiento proyectado cerca de un arroyo, la ocupación del suelo podría valorarse como alta si implica impermeabilizar una superficie amplia próxima al cauce. El impacto sobre el agua también podría ser medio o alto si la escorrentía puede arrastrar hidrocarburos, partículas o residuos hacia el arroyo durante episodios de lluvia. En cambio, el impacto sobre la calidad del aire podría ser medio si el tráfico previsto es moderado, pero permanente. Esta matriz permitiría justificar medidas como pavimentos permeables, separadores de hidrocarburos, franjas vegetales y control de escorrentías.

Las matrices simples son especialmente útiles en actividades de tamaño reducido o en fases iniciales de diagnóstico. Sin embargo, presentan limitaciones. Pueden simplificar en exceso la realidad, no siempre reflejan impactos acumulativos o sinérgicos, y dependen de la calidad del inventario previo. Por ello, deben utilizarse como una herramienta de apoyo, no como un resultado definitivo.



Recuerda

Una matriz vacía o demasiado genérica no aporta valor. Debe adaptarse a la actividad concreta: no tiene sentido usar la misma matriz para una granja, una carretera, una depuradora, un hotel o una cantera sin ajustar acciones y componentes ambientales.

5.4. Indicadores ambientales básicos.

Los **indicadores ambientales** son datos o parámetros que permiten medir, comparar y seguir la evolución de un aspecto ambiental o de un impacto. Su función es transformar una situación ambiental en información observable y evaluable. Gracias a los indicadores, es posible comprobar

EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN

si una actividad consume demasiados recursos, genera residuos en exceso, supera niveles aceptables de ruido o mejora tras aplicar medidas correctoras.

Un indicador debe ser claro, medible y útil para tomar decisiones. No todos los datos son buenos indicadores. Por ejemplo, conocer el consumo total de agua de una instalación puede ser útil, pero resulta más informativo relacionarlo con la producción, el número de personas usuarias o la superficie mantenida. De este modo, se pueden comparar periodos o actividades con mayor precisión.

Los indicadores pueden ser **cuantitativos**, cuando se expresan mediante números, o **cualitativos**, cuando describen una situación mediante categorías. También pueden ser de presión, estado o respuesta. Los indicadores de **presión** muestran las cargas que una actividad ejerce sobre el medio; los indicadores de **estado** describen la calidad ambiental del entorno; y los indicadores de **respuesta** miden las medidas aplicadas para mejorar la situación.

La siguiente tabla recoge algunos indicadores ambientales básicos:

Ámbito ambiental	Indicador posible	Utilidad
Agua	Consumo de agua por día, por persona usuaria o por unidad producida.	Detecta consumos excesivos y permite evaluar medidas de ahorro.
Energía	Consumo eléctrico mensual o energía por unidad de actividad.	Permite identificar ineficiencias y valorar mejoras energéticas.
Residuos	Kilogramos de residuos generados y porcentaje separado correctamente.	Evalúa prevención, separación y eficacia de la gestión de residuos.
Aire	Concentración de partículas, emisiones de CO ₂ o número de episodios de olor.	Permite controlar emisiones y exposición ambiental.
Ruido	Nivel sonoro en decibelios en puntos sensibles.	Ayuda a valorar molestias y necesidad de medidas acústicas.
Suelo	Superficie impermeabilizada, erosionada o restaurada.	Mide ocupación, degradación o recuperación del terreno.
Biodiversidad	Superficie de hábitat afectada o número de especies sensibles presentes.	Ayuda a valorar pérdida, fragmentación o mejora ecológica.

Los indicadores deben seleccionarse en función del impacto que se quiere controlar. No tiene sentido medir muchos parámetros si después no se utilizan para tomar decisiones. Es preferible elegir pocos indicadores bien definidos, con fuentes de datos fiables, periodicidad clara y relación directa con los objetivos ambientales.

Para que un indicador sea útil, debe cumplir varias condiciones:

- **Relevancia.** Debe estar relacionado con un impacto o aspecto ambiental significativo.
- **Medibilidad.** Debe poder obtenerse mediante datos, mediciones, registros o estimaciones razonables.
- **Comparabilidad.** Debe permitir comparar periodos, zonas, actividades o situaciones.
- **Claridad.** Debe ser comprensible y no generar interpretaciones ambiguas.
- **Periodicidad.** Debe poder actualizarse con una frecuencia adecuada.
- **Capacidad de respuesta.** Debe servir para decidir si se mantienen, modifican o refuerzan medidas ambientales.



Ejemplo

En una instalación deportiva con piscina, un indicador útil no sería solo el consumo total de agua anual. Resultaría más preciso medir el consumo mensual de agua por persona usuaria o por día de apertura. Si el consumo aumenta en verano, el dato puede ser normal por mayor uso; pero si aumenta sin relación con la afluencia, podría indicar fugas, limpieza ineficiente o problemas en el sistema de renovación. El indicador permite detectar desviaciones y orientar actuaciones concretas.

Los indicadores también pueden ayudar a comunicar resultados ambientales. Una organización, administración o proyecto puede mostrar avances mediante datos comprensibles: reducción del consumo de agua, aumento del porcentaje de reciclaje, disminución de emisiones, restauración de superficie degradada o reducción de quejas por ruido. No obstante, la comunicación debe ser rigurosa y evitar presentar mejoras parciales como si resolvieran todos los impactos.



Importante

Un indicador aislado puede inducir a error. Reducir el consumo de agua es positivo, pero si al mismo tiempo aumenta el uso de productos químicos o la generación de residuos, la mejora ambiental debe analizarse de forma conjunta.

5.5. Priorización de impactos según gravedad y probabilidad.

La **priorización de impactos** permite ordenar los impactos identificados según su importancia ambiental y la urgencia de actuación. En cualquier actividad pueden detectarse numerosos impactos potenciales, pero no todos tienen la misma relevancia. Algunos requieren medidas inmediatas porque pueden generar daños graves, mientras que otros pueden controlarse con buenas prácticas o seguimiento periódico.

Una forma sencilla de priorizar consiste en combinar dos criterios: **gravedad** y **probabilidad**. La gravedad indica la magnitud de las consecuencias si el impacto se produce. La probabilidad expresa la posibilidad de que ocurra, teniendo en cuenta las condiciones de la actividad, la frecuencia, la exposición, el mantenimiento, la localización y las medidas de control existentes.

La gravedad puede valorarse considerando diferentes aspectos:

- **Intensidad del daño.** Cuánto se altera el componente ambiental afectado.
- **Extensión espacial.** Qué superficie o ámbito territorial resulta afectado.
- **Duración.** Durante cuánto tiempo permanece el impacto.
- **Reversibilidad.** Si el medio puede recuperarse o no.
- **Sensibilidad del entorno.** Si afecta a espacios protegidos, acuíferos, cauces, viviendas, especies sensibles o suelos vulnerables.
- **Consecuencias legales o sociales.** Si puede generar incumplimientos normativos, conflictos, quejas o riesgos para la salud.

EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN

La probabilidad puede valorarse atendiendo a la frecuencia de la actividad, la existencia de fallos previos, el estado de las instalaciones, la formación del personal, la presencia de controles y las condiciones ambientales del lugar. Por ejemplo, el riesgo de arrastre de contaminantes será mayor si una actividad se sitúa en pendiente, cerca de un cauce y sin sistema de contención.



La relación entre gravedad y probabilidad puede representarse mediante una matriz simple de priorización:

Probabilidad / Gravedad	Gravedad baja	Gravedad media	Gravedad alta
Probabilidad baja	Prioridad baja	Prioridad baja-media	Prioridad media
Probabilidad media	Prioridad baja-media	Prioridad media	Prioridad alta
Probabilidad alta	Prioridad media	Prioridad alta	Prioridad muy alta

Esta matriz sirve para orientar decisiones, pero debe aplicarse con criterio técnico. Un impacto de probabilidad baja puede requerir atención prioritaria si su gravedad potencial es muy alta. Por ejemplo, una fuga grave de sustancias peligrosas puede ser poco probable, pero si afectara a un acuífero de abastecimiento, debería considerarse un impacto prioritario por la magnitud de sus consecuencias.

La priorización permite decidir qué respuesta ambiental es más adecuada:

Nivel de prioridad	Respuesta ambiental recomendada
Baja	Seguimiento básico, buenas prácticas y revisión periódica.
Media	Medidas preventivas o correctoras concretas y control de indicadores.
Alta	Actuación planificada, asignación de recursos, responsables y plazos.
Muy alta	Intervención inmediata, revisión del diseño de la actividad o paralización hasta controlar el riesgo.



Ejemplo

En una explotación ganadera, la generación de malos olores puede tener una probabilidad alta y una gravedad media si afecta a viviendas próximas, por lo que requerirá medidas de gestión, almacenamiento y aplicación de estiércoles. Sin embargo, la rotura de una balsa de purines puede tener una probabilidad baja si la instalación está bien mantenida, pero una gravedad muy alta si se encuentra cerca de un arroyo. En este caso, aunque el accidente sea poco frecuente, debe priorizarse la prevención mediante inspecciones, impermeabilización, capacidad suficiente, sistemas de contención y plan de emergencia.

La priorización no debe utilizarse para ignorar impactos menores, sino para ordenar esfuerzos y recursos. Los impactos de baja prioridad también deben gestionarse, especialmente si son acumulativos o si pueden aumentar con el tiempo. Además, la prioridad puede cambiar si se modifica la actividad, aumenta la producción, cambia el entorno o se detectan nuevos datos.



Importante

La sensibilidad del medio puede elevar la prioridad de un impacto. Un vertido pequeño no tiene la misma importancia si ocurre sobre una superficie impermeabilizada y contenida que si se produce cerca de un humedal, un pozo de abastecimiento o un cauce temporal.



Actividad 4

Una empresa agroalimentaria quiere ordenar sus impactos ambientales para decidir qué actuaciones debe atender primero. En una revisión interna se identifican las siguientes situaciones:

- a) Pequeños restos de embalajes aparecen de forma ocasional en una zona de carga. La gravedad es baja y la probabilidad baja.
- b) El consumo de agua de limpieza es elevado y se repite diariamente. La gravedad es media y la probabilidad alta.
- c) Existe una balsa de aguas residuales próxima a un cauce temporal. Está bien mantenida, pero una rotura podría contaminar el cauce. La gravedad es alta y la probabilidad baja.
- d) Se producen olores frecuentes en una zona cercana a viviendas. La gravedad es media y la probabilidad media.
- e) Hay riesgo de vertido de productos químicos en una zona sin cubeto de retención. La gravedad es alta y la probabilidad alta.

Ordena las situaciones de mayor a menor prioridad ambiental y explica qué tipo de respuesta debería aplicarse en los casos más importantes.

6. Resumen.



Las actividades humanas transforman el medio ambiente porque consumen recursos, ocupan territorio, generan residuos, producen emisiones y modifican la calidad del aire, del agua, del suelo, de los ecosistemas y del paisaje. Desde la perspectiva ambiental, una actividad no se valora solo por su finalidad económica o social, sino por todo su ciclo de funcionamiento: qué recursos utiliza, cómo los transforma, qué salidas genera y qué efectos produce sobre el entorno. Por ello, el análisis ambiental debe estudiar tanto los impactos directos como los efectos indirectos que pueden aparecer con el tiempo.

Las actividades agrícolas, ganaderas y forestales actúan directamente sobre el suelo, el agua, la vegetación y la biodiversidad; la industria y la energía se relacionan con el consumo de materias primas, las emisiones, los vertidos y los residuos peligrosos; el transporte y las infraestructuras generan ruido, contaminación atmosférica, ocupación del suelo y fragmentación de hábitats; la urbanización impermeabiliza el terreno y transforma el paisaje; el turismo puede superar la capacidad de carga de los destinos; y el consumo doméstico impulsa la generación de residuos y la presión sobre recursos.

Para estudiar los impactos, se utilizan criterios como la intensidad, la extensión, la duración, la reversibilidad, el alcance territorial y el carácter directo, indirecto, acumulativo o sinérgico. Esta clasificación permite comprender que no todos los impactos tienen la misma gravedad. Un impacto puede ser breve pero intenso, poco visible pero acumulativo, local pero irreversible, o aparentemente reducido pero muy significativo si afecta a un espacio sensible. También se diferencian los impactos positivos, negativos y residuales, especialmente cuando una actividad genera efectos que permanecen incluso después de aplicar medidas correctoras.

Esta unidad también aborda las principales problemáticas ambientales derivadas de las actividades humanas: contaminación atmosférica, contaminación del agua, degradación del suelo, pérdida de biodiversidad, ruido, contaminación lumínica, alteración paisajística, cambio climático y sobreexplotación de recursos. Para identificarlas se emplean herramientas básicas como la observación del territorio, el inventario de actividades y aspectos ambientales, las matrices simples de impacto, los indicadores ambientales y la priorización según gravedad y probabilidad. El objetivo es pasar de una percepción general del deterioro ambiental a un análisis ordenado que permita decidir qué impactos deben prevenirse, corregirse, compensarse o seguirse con mayor atención.

7. Prueba de autoevaluación.

1. ¿Qué caracteriza a una actividad humana desde la perspectiva ambiental?
 - a. Que siempre produce un daño irreversible en el medio.
 - b. Que utiliza recursos, transforma el territorio o genera emisiones, residuos o alteraciones.
 - c. Que solo se relaciona con actividades industriales o productivas.
 - d. Que únicamente afecta al entorno cuando existe contaminación visible.

2. ¿Cuál es una consecuencia frecuente de la ocupación del suelo por urbanizaciones o infraestructuras?
 - a. Aumento de la fertilidad natural del terreno.
 - b. Reducción automática del consumo energético.
 - c. Eliminación completa de la presión sobre el agua.
 - d. Impermeabilización, fragmentación territorial y pérdida de suelo fértil.

3. ¿Qué expresa el concepto de riesgo ambiental?
 - a. La probabilidad de que se produzca un daño y la gravedad de sus consecuencias.
 - b. La alteración ambiental que ya se ha producido de forma permanente.
 - c. La mejora ambiental derivada de una actividad correctamente gestionada.
 - d. La obligación legal de restaurar siempre un espacio degradado.

4. ¿Qué son los impactos acumulativos?
 - a. Impactos que desaparecen inmediatamente tras finalizar la actividad.
 - b. Impactos positivos que compensan otros daños ambientales.
 - c. Impactos que resultan de la suma de varias acciones o presiones.
 - d. Impactos que solo afectan al paisaje, pero no a los ecosistemas.

5. ¿De qué depende principalmente la sostenibilidad de la ganadería extensiva?
 - a. De que se realice siempre en zonas de montaña.
 - b. De que la carga ganadera se ajuste a la capacidad de regeneración del territorio.
 - c. De que no utilice ningún recurso natural.
 - d. De que sustituya por completo a la agricultura intensiva.

EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN

6. ¿Cuál de los siguientes ejemplos representa un impacto ambiental directo?
- La eliminación de vegetación para construir una carretera.
 - El aumento de viviendas años después de mejorar un acceso viario.
 - La pérdida de biodiversidad por la suma de pequeñas presiones.
 - La combinación de sequía y contaminación que agrava un daño ecológico.
7. ¿Cuál suele ser una prioridad ambiental en movilidad sostenible?
- Aumentar siempre el número de carreteras disponibles.
 - Sustituir todos los desplazamientos a pie por vehículos eléctricos.
 - Favorecer únicamente el transporte privado de baja emisión.
 - Reducir desplazamientos innecesarios y fomentar modos colectivos o activos.
8. ¿Qué indica la capacidad de carga turística?
- El número máximo de hoteles que puede construirse en un municipio.
 - La cantidad de residuos que puede generar una actividad recreativa.
 - El nivel de uso que un espacio puede soportar sin sufrir deterioro significativo.
 - La distancia máxima que pueden recorrer los visitantes en un espacio natural.
9. ¿Qué opción tiene prioridad en la jerarquía ambiental de los residuos domésticos?
- Reducir la generación de residuos desde el origen.
 - Depositar los residuos en vertedero controlado.
 - Incinerar todos los residuos mezclados.
 - Comprar productos nuevos siempre que sean reciclables.
10. ¿Cuál de los siguientes casos se aproxima más a un impacto irreversible?
- El ruido generado durante una obra puntual.
 - La presencia de polvo durante una demolición.
 - La ocupación temporal de una parcela para materiales.
 - La destrucción de un yacimiento geológico singular por extracción.

Capítulo 2



Normativa ambiental

La normativa ambiental constituye el marco que regula la relación entre las actividades humanas y la protección del entorno. Su función principal es establecer límites, obligaciones, procedimientos y responsabilidades para prevenir daños, reducir riesgos y garantizar un uso racional de los recursos naturales. A través de leyes, reglamentos, autorizaciones, inspecciones y sanciones, el ordenamiento jurídico convierte los principios ambientales en exigencias concretas aplicables a empresas, administraciones y ciudadanía.

Esta unidad aborda la normativa ambiental desde una perspectiva general y práctica, prestando atención a sus principios básicos, a los principales ámbitos regulados y a los instrumentos administrativos de control. La comprensión de este marco resulta esencial para interpretar cuándo una actividad necesita autorización, qué obligaciones documentales puede generar, qué responsabilidades existen ante un daño ambiental y cómo se articula la protección del medio ambiente en los distintos niveles normativos.

1. Fundamentos de la normativa ambiental

La **normativa ambiental** reúne el conjunto de reglas, principios, procedimientos y obligaciones destinados a proteger el medio ambiente frente a los impactos derivados de las actividades humanas. Su finalidad no se limita a sancionar daños ya producidos, sino que también busca prevenirlos, establecer límites de actuación, ordenar el uso de los recursos naturales y garantizar que las decisiones públicas y privadas incorporen criterios ambientales.

En el ordenamiento español, la protección ambiental encuentra una base general en el **artículo 45 de la Constitución Española**, que reconoce el derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado y el deber de conservarlo. Ese mismo artículo atribuye a los poderes públicos la función de velar por el uso racional de los recursos naturales, proteger y mejorar la calidad de vida, y defender y restaurar el medio ambiente.

1.1. Función de la normativa en la protección del medio ambiente.

La función principal de la normativa ambiental es convertir la protección del medio ambiente en **obligaciones concretas**. Sin una regulación específica, la defensa del entorno quedaría reducida a recomendaciones generales o a decisiones voluntarias. La norma permite establecer qué actividades deben someterse a autorización, qué límites de emisión o vertido deben respetarse, qué controles deben realizarse, cómo deben gestionarse los residuos y qué responsabilidades existen cuando se produce un daño ambiental.

La normativa actúa en diferentes momentos de la actividad. Antes de que una actuación se ejecute, puede exigir una evaluación ambiental, una autorización, una licencia, una comunicación previa o el cumplimiento de determinados requisitos técnicos. Durante el funcionamiento de la actividad, establece controles, inspecciones, registros, mediciones y obligaciones de mantenimiento. Después de un incidente o incumplimiento, permite exigir medidas correctoras, restauración del daño, sanciones o responsabilidades económicas.

Desde esta perspectiva, la normativa ambiental cumple varias funciones complementarias:

- **Función preventiva.** Evita que determinadas actividades se realicen sin analizar previamente sus efectos sobre el medio.
- **Función ordenadora.** Establece condiciones para compatibilizar actividades económicas, usos del territorio y conservación ambiental.
- **Función protectora.** Define límites, prohibiciones y medidas destinadas a conservar recursos, ecosistemas y calidad ambiental.
- **Función reparadora.** Obliga a corregir, restaurar o compensar daños ambientales cuando estos se producen.
- **Función sancionadora.** Permite actuar frente a incumplimientos mediante infracciones, sanciones y medidas accesorias.
- **Función informativa y participativa.** Reconoce derechos de acceso a la información ambiental y participación en determinados procedimientos.