



Guías para la elaboración de **Estudios Ambientales** de Proyectos con incidencia en el **Medio Natural**



Actuaciones urbanísticas y turísticas



Guías para la elaboración de **Estudios Ambientales**
de Proyectos con incidencia sobre el **Medio Natural**

Guía 5
Actuaciones urbanísticas y turísticas



Región de Murcia

Índice

1. INTRODUCCIÓN	117
1.1. Instrumentos de planeamiento urbanístico	117
1.2. Proyectos con incidencia sobre el medio natural cubiertos por esta Guía	118
1.3. Órganos sustantivos	121
1.4. Legislación específica asociada a este tipo de proyectos	121
2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	123
2.1. Identificación de alternativas de ubicación	123
2.2. Otros tipos de alternativas distintas de las de ubicación	123
2.3. Herramientas de comparación entre alternativas	124
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	127
3.1. Descripción del contexto del proyecto	128
3.2. Descripción de las actuaciones del proyecto susceptibles de causar impacto en el medio natural	130
3.3. Partes de las que se compone un proyecto	130
3.4. Actividades inducidas	132
4. ÁMBITO DE ESTUDIO Y ESCALA DE APLICACIÓN	133
4.1. Escala de trabajo	133
5. INVENTARIO AMBIENTAL: DEFINICIÓN DE LA SITUACIÓN PREOPERACIONAL	135
5.1. Variables más importantes	135
6. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	138
6.1. Conceptos generales	138
6.2. Herramientas de identificación más utilizadas	138
6.3. Descripción de impactos	138
7. CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS	141
7.1. Caracterización de impactos. Descriptores aplicados a los proyectos estudiados con afección sobre el medio natural	141
8. MEDIDAS MITIGADORAS (PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSADORAS) DE LOS IMPACTOS	142
8.1. Descripción de las medidas mitigadoras más comunes	143
8.2. Medidas compensadoras de los impactos	149
9. IMPACTOS RESIDUALES	150
10. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y CONTROL	151
11. BIBLIOGRAFÍA Y DOCUMENTACIÓN	152
11.1. Bibliografía	152
11.2. Informes y estudios inéditos	152
11.3. Enlaces de internet	152



Tablas

Tabla 1	Listado de Órganos Sustantivos para Proyectos incluidos en la Guía.	121
Tabla 2	Tabla de comparación de alternativas de un campo de golf	124
Tabla 3	Ejemplo de resumen de superficies de un EslA de una modificación puntual de un Plan General de Ordenación Urbana	128
Tabla 4	Ejemplo de tabla de consumo de agua de un campo de golf de 27 hoyos (9+18) y campo de prácticas	128
Tabla 5	Preferencia del enfoque de la medida de mitigación	142
Tabla 6	Impactos residuales, medidas correctoras e impacto residuales más habituales	150

Figuras

Figura 1	Proyectos informados por la Dirección General del Medio Natural	118
----------	---	-----

Introducción

1.1. Instrumentos de planeamiento urbanístico

Los instrumentos de planeamiento definen los usos permisibles sobre un determinado ámbito territorial. La incorporación de la variable ambiental al proceso de planificación es la mejor manera de compatibilizar el uso del territorio y la conservación de los recursos naturales. En julio de 2004 entró en vigor la directiva 42/2001/CE relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas. Esta directiva prevé la integración de la componente ambiental en el esquema de planificación.

En materia de “**Planeamiento urbanístico**”, la Ley 1/2001 y su modificación a través de la Ley 2/2002, somete a Evaluación de Impacto Ambiental “*Los Planes Generales Municipales de Ordenación, así como las modificaciones de los mismos que supongan la reclasificación de suelo no urbanizable*”, salvo que “*por su escasa entidad no se considere necesario por el órgano competente medioambiental*”.

Posteriormente, la Ley 2/2004, de 24 de mayo, de modificación de la Ley 1/2001, establece en su disposición transitoria primera que “*Las modificaciones de instrumentos de planeamiento general no adaptados a la Ley que conlleven la reclasificación de suelo no urbanizable estarán sometidas a evaluación de impacto ambiental, salvo que por su escasa entidad no se considere necesario por el órgano ambiental*”.

Existen tres niveles de tipos de Planes y Proyectos urbanísticos:

- **Directrices de Ordenación Territorial y Planes de Ordenación Territorial**, son instrumentos previstos por la Ley 1/2001 del Suelo de la Región de Murcia. Las Directrices de Ordenación Territorial son instrumentos directores que tienen como finalidad la regulación de actividades y la coordinación de políticas urbanísticas y sectoriales con incidencia territorial regional, pudiendo abarcar un ámbito territorial determinado o sector o sectores específicos. Los Planes de Ordenación Territorial son instrumentos directores y operativos para la regulación de la política territorial en un ámbito espacial determinado o sector de actividad específica, en desarrollo de las Directrices de Ordenación Territorial, o de forma autónoma.

Estos instrumentos no son objeto de la presente Guía al no ser considerados proyectos por su carácter básicamente estratégico. Se remite al lector a la Guía para la evaluación ambiental estratégica de planes y programas con incidencia en el medio natural editada por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

- **Planes Municipales**. Estos planes definen las directrices para el desarrollo y la organización de un ámbito territorial generalmente limitado. Se trata de los Planes Generales Municipales de Ordenación (PGMO). El Plan General Municipal de Ordenación, como instrumento de ordenación integral de un municipio, tiene por objeto la clasificación del suelo para el establecimiento del régimen jurídico correspondiente, la definición de los elementos esenciales de la estructura general y orgánica del territorio, el modelo de ciudad y de los asentamientos urbanos, los criterios para su desarrollo y la determinación de los espacios y elementos de especial protección. El estudio de impacto en estos casos debe aportar la información necesaria para determinar aquellos terrenos que deben ser preservados de la actividad urbanística.

Uno de los principales problemas en la redacción de los estudios de impacto de estos instrumentos es que los métodos de identificación y valoración de los impactos han sido creados para proyectos, y por tanto no se ajustan al carácter estratégico y estructural de los PGMO.

- **Modificación puntual de planes municipales y planes parciales** que son tratados como proyectos por su dimensión actuativa y estructural. En estas modificaciones se deberá evaluar los posibles impactos y afecciones sobre el territorio colindante, y además se deberán analizar distintas alternativas.



Los principales aspectos ambientales a considerar dentro del planeamiento urbanístico son:

- Permeabilidad ecológica.
- Volumen de crecimiento.
- Recursos del suelo:
 - Agroganaderos.
 - Protección forestal.
 - Zonas inundables.
 - Protección arqueológica.
 - Recarga de acuíferos.
 - Suelo industrial.
- Coherencia con los municipios colindantes.
- Gestión de los residuos del municipio, incluidos los inertes.
- Tratamiento de las aguas residuales.
- Incompatibilidad de usos.
- Zonas verdes.
- Contaminación lumínica.
- Consumos energéticos y de agua.

1.2. Proyectos con incidencia sobre el medio natural cubiertos por esta Guía

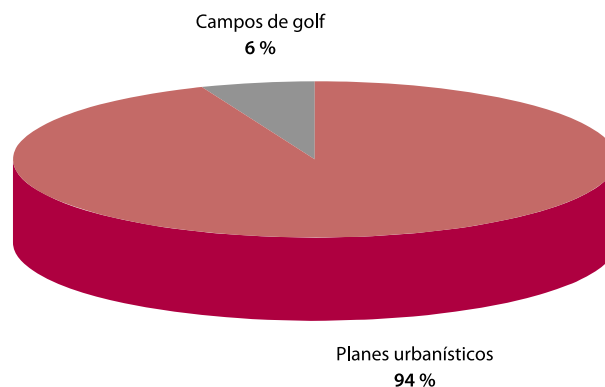
1.2.1. Proyectos más frecuentes

Dentro del tipo de proyectos con incidencia sobre el medio natural tratados por la presente Guía, los que hasta ahora se han dado con más frecuencia a nivel regional son los relacionados con los planes urbanísticos (94% del total de informes relativos a estudios ambientales tramitados por la Dirección General del Medio Natural asociados al contenido de la presente guía durante el periodo 1992-2002), ya sean modificaciones de Directrices, Planes Generales de Ordenación Urbana (PGOU) o de Normas Subsidiarias (NNSS), ambos con el fin de cambiar la clasificación de terrenos no urbanizables a otros usos, por lo general, urbanizable industrial y residencial, así como a la ordenación del uso del territorio al que hacen referencia.

| 118 |

Figura 1

Proyectos informados por la Dirección General del Medio Natural
(% de estudios ambientales relacionados con el contenido de la guía)
Periodo 1992-2002



Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por la Dirección General del Medio Natural.

También es de esperar que en los próximos años cobren relevancia las actuaciones relacionadas con las Directrices, y más concretamente con las Directrices y Plan de Ordenación del Territorio del Noroeste (en elaboración) y las Directrices y Plan de Ordenación Territorial del Litoral de la Región de Murcia como consecuencia de la gran demanda urbanística que se está dando en estas zonas.

Con la finalidad de orientar acerca de las tipologías de proyectos cuyos estudios ambientales abarca la presente Guía, se ha elaborado un listado de los mismos a raíz de la Ley Estatal 6/2001 y la Ley Regional 1/1995, las cuales tipifican qué actividades están sometidas a la realización de EIA.



Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1.302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental

ANEXO I. Proyectos contemplados en el apartado 1 del artículo 1
Grupo 9. Otros proyectos.
a) Transformaciones de uso del suelo que impliquen eliminación de la cubierta vegetal arbustiva, cuando dichas transformaciones afecten a superficies superiores a 100 hectáreas.
c) Los proyectos que se citan a continuación, cuando se desarrollen en zonas especialmente sensibles, designadas en aplicación de las Directivas 79/409/CEE y 92/43/CEE o en humedales incluidos en la lista del Convenio de Ramsar:
3º Proyectos de urbanizaciones y complejos hoteleros fuera de las zonas urbanas y construcciones asociadas, incluida la construcción de centros comerciales y de aparcamientos.
5º Parques temáticos.
ANEXO II. Proyectos contemplados en el apartado 2 del artículo 1
Grupo 7. Proyectos de infraestructuras
a) Proyectos de zonas industriales.
b) Proyectos de urbanizaciones y complejos hoteleros fuera de las zonas urbanas y construcciones asociadas, incluida la construcción de centros comerciales y de aparcamientos (proyectos no incluidos en el anexo I).
Grupo 9. Otros proyectos
h) Campamentos permanentes para tiendas de campaña o caravanas.
di) Parques temáticos (proyectos no incluidos en el anexo I).

Ley 1/1995, de 8 de marzo, de Protección del Medio Ambiente de la Región de Murcia

ANEXO I: Actividades sometidas a evaluación de impacto ambiental
2. PROYECTOS DE OBRAS Y ACTIVIDADES
2.10. OTRAS INFRAESTRUCTURAS Y PROYECTOS DE OBRAS
m) Campos de golf.
2.11. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO
a) Planes para la localización de polígonos industriales y proyectos de urbanización de Planes Parciales de uso industrial.
b) Planes Parciales de proyectos de urbanización en zonas seminaturales o naturales.
c) Programas de Actuación Urbanística.

| 119 |

1.2.2. Principales características de los proyectos

En referencia a los tipos de Proyectos anteriormente enumerados, y más concretamente aquellos relacionados con la urbanización de carácter tanto residencial como industrial, cabe citar los siguientes aspectos:

- Este tipo de proyectos suelen desarrollarse en parcelas de terreno más o menos grandes, pero siempre bien definidas.
- En ciertos casos existe cierta indeterminación en la caracterización de los impactos, pues éstos dependen del tipo concreto de actividad que después del cambio de uso del suelo se instale en dicha área. Esto sucederá por ejemplo en un plan que conlleve la reclasificación de suelo como industrial, pero donde no se defina concretamente qué industria o industrias se instalarán posteriormente.
- Esto es debido a que el plan urbanístico por sí mismo sólo se ocupa de la recalificación del terreno, pero serán las futuras industrias (u otros usos) que se pretendan instalar en dicho terreno las que tengan que estudiar sus impactos concretos sobre el medio ambiente, y más concretamente sobre el medio natural.
- La indefinición antes comentada no puede entenderse cabalmente como favorable en términos ambientales, sino más bien como campos de riesgo futuro que deben ser adecuadamente abordados cuando corresponda (p. ej. en la evaluación ambiental del proyecto industrial concreto de la zona reclasificada).
- Los impactos más comunes de este tipo de proyectos son por lo general: eliminación de la cubierta vegetal, alteración paisajística, emisión de polvo, pérdida de suelo fértil, fragmentación de hábitats y la inducción de actividades industriales, o la actividad turístico-residencial, con los impactos que ambas pueden conllevar.
- Algunas acciones frecuentes en este tipo de proyectos son: desaparición de usos anteriores (agrícola, p. ej.), delimitación de la zona de trabajo, desmonte y explanación de los terrenos, parcelación, creación y asfaltado de viales, alteración del paisaje, etc.

Aunque menos frecuentes, son también destacables por su relevancia y extensión los proyectos de índole turística, entre los que destaca la creación de campos de golf (6% del total de los proyectos informados en el periodo comprendido entre 1992 y 2002), que por lo general se asocian a urbanizaciones residenciales.

En referencia a estos proyectos, hay que comentar que:

- Al igual que los proyectos anteriormente citados, los proyectos de campo de golf se circunscriben a un área concreta y bien definida.



- Los impactos ocasionados sobre el medio natural son principalmente los siguientes: eliminación de la cubierta vegetal de la zona, pérdida de suelo y cambio del paisaje.
- Otros impactos que pueden ser más o menos difusos según las características de la zona en que se ubique el campo de golf, y del diseño de éste, son los relacionados con el consumo de agua y la utilización de fitosanitarios. Sirva como ejemplo la contaminación orgánica y de los acuíferos subyacentes por la aplicación de fitosanitarios e insecticidas en la superficie, que posteriormente mediante infiltración percolan de similar forma a lo que ocurre en un cultivo de regadío. Como impacto por actividades inducidas podemos señalar que la demanda de agua que presentan estos tipos de proyectos desemboca en la construcción de infraestructuras de retención y canalización de aguas.
- Algunas acciones frecuentes en este tipo de proyectos son: desmonte y modificación-suavizado del relieve del terreno, movimientos de tierra (con aportes externos de tierras vegetales), creación y estabilización (mediante asfaltado u otro método) de caminos de acceso, cultivo de céspedes y plantas ornamentales, construcción de balsas para el acopio de agua para el riego, diseño del campo, promoción de la urbanización en los alrededores y aumento del turismo y la frecuentación humana en general en la zona.





1.3. Órganos sustantivos

Puesto que la presente serie de Guías trata de un modo general la totalidad de estudios ambientales de proyectos con incidencia sobre el medio natural, haciendo especial alusión al procedimiento reglado de EIA, y cómo no, a la elaboración de su correspondiente EsIA, se hace necesario tratar, llegados a este punto, los Órganos Sustantivos normalmente asociados con la tipología de proyectos que nos atañe. A continuación se citan ejemplos de dichos órganos sustantivos, los cuales han sido extraídos tanto de EsIA como de anuncios de información pública y DIA del Boletín Oficial de la Región de Murcia (BORM) y Boletín Oficial del Estado (BOE).

Téngase en cuenta que no siempre un determinado proyecto tendrá ligado un órgano sustantivo en concreto, ya que dependerá de las características específicas del mismo (por ejemplo, variará dependiendo de su envergadura: no es lo mismo un proyecto destinado al aprovechamiento hidroeléctrico de un río que el destinado al de una acequia), es por ello que, en varias ocasiones, para una misma tipología de proyecto figura más de un posible órgano sustantivo (a pesar de que en los siguientes ejemplos se recogen los más habituales).

Tabla 1

Listado de Órganos Sustantivos para Proyectos incluidos en la Guía.

		Tipo	Órgano sustantivo
Guía 5	Declaración de impacto ambiental de la Dirección General de Calidad Ambiental relativa a las modificaciones puntuales del Plan General Municipal de Ordenación de Lorca en algunas zonas del término municipal para su uso como suelo urbanizable, complementaria de la declaración de impacto ambiental de la Secretaría Sectorial de Agua y Medio Ambiente relativa al proyecto de revisión del Plan General Municipal de Ordenación de Lorca, de fecha 29 de julio de 2002, publicada en el BORM número 195, de fecha 23 de agosto de 2002.	Planes urbanísticos	Dirección General de Vivienda, Arquitectura y Urbanismo (CARM). Ayuntamientos.
	BORM Número 258. Viernes, 7 de noviembre de 2003. Página 18.319. Anuncio de información pública relativo al estudio de impacto ambiental de un proyecto de Campo de Golf y Urbanización, «Hacienda del Álamo», en el término municipal de Fuente Álamo, con el n.º de expediente 1.015/02 de E.I.A., a solicitud de Armilar-Procám, S.L.	Campos de golf	Ayuntamientos.
	BORM Número 213. Viernes, 13 de septiembre de 2002. Página 13.035.		
	Sin antecedentes	Parques temáticos	Ayuntamientos.

| 121 |

Fuente: Elaboración propia.

1.4. Legislación específica asociada a este tipo de proyectos

Se expone a continuación la legislación de carácter específico más relevante (tanto a nivel comunitario como nacional y regional) para los estudios ambientales de Proyectos con incidencia sobre el medio natural tratados en la presente Guía.

Recordar que la legislación a considerar en cualquier proyecto con incidencia sobre el medio natural de los aquí tratados no tiene por qué ser toda la citada a continuación (dependerá, entre otros factores, de la naturaleza de la actuación o proyecto, su ubicación, su extensión y los factores del medio natural afectados por la ejecución, funcionamiento o desmantelamiento del mismo). Comentar igualmente que la aplicación de la legislación aquí citada no exime de la aplicación de otra (ya sea relacionada con el medio natural o no), entre ella, la recogida en la Parte Común.

Cabe citar nuevamente, llegado este punto, que una de las deficiencias más frecuentes de los estudios ambientales es la asociada a la ocultación de datos y en ocasiones el falseamiento de los mismos, lo cual desemboca en la elaboración de estudios de mala calidad. Como es lógico, es de especial relevancia el contar con una adecuada base legal correctamente actualizada y enfocada al tipo de proyecto que nos atañe, ya que en cierto modo ayuda a desarrollar estudios más transparentes y mejor integrados en el medio receptor de los mismos.

Nacional

Ley 8/1990, de 25 de julio, sobre reforma del régimen urbanístico y valoraciones del suelo. Afectada por STC nº 61/1997, de 20 de marzo (BOE nº 99 de 25.04.97 y BOE nº 159, de 04.07.97).



Real Decreto Legislativo 1/1992, de 26 de junio, del texto refundido de la ley sobre el régimen del suelo y ordenación urbana. (BOE nº 156, de 30.06.92). Afectada por STC nº 61/1997, de 20 de marzo (BOE nº 99 de 25.04.97 y BOE nº 159, de 04.07.97). Derogados numerosos artículos por la Ley 6/1998.

Orden de 30 de octubre de 1992, por la que se determina la cuantía del canon de ocupación y aprovechamiento del dominio público marítimo-terrestre, establecido en el artículo 84 de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de costas *BOE 295, de 09-12-92*.

Decreto 7/1993, de 26 de mayo, sobre medidas para la protección de ecosistemas en aguas interiores, el cual considera zonas de sensibilidad ecológica alta, media y baja distintas franjas litorales de la Región.

Orden de 11 de diciembre de 1997 sobre adecuación de las industrias y demás actividades a las exigencias de la normativa ambiental.

Ley 6/1998, de 13 de abril, sobre régimen del suelo y valoraciones.

Regional

Ley 1/2001, de 24 de abril, del Suelo de la Región de Murcia.

Ley 2/2002, de 10 de mayo, de modificación de la Ley 1/2001, de 24 de abril, del Suelo de la Región de Murcia.

Ley 2/2004, de 24 de mayo, de modificación de la Ley 1/2001, de 24 de abril, del suelo de la Región de Murcia

Ley 4/1997, de 24 de julio, de Construcción y Explotación de Infraestructuras de la Región de Murcia. (BORM nº 195, de 25.08.97).

2

Análisis de alternativas

Como ya se comentó en la Parte Común, el análisis de alternativas no debe ser considerado como un apartado tópico cuyo único destino sea llegar a una opción predeterminada, sino más bien al contrario: debe permitir mediante criterios objetivos elegir la alternativa más favorable desde el punto de vista del medio natural, pero integrando a la vez otros criterios de tipo económico, de oportunidad, etc. En este sentido, debe tenerse en cuenta que es necesario buscar la alternativa donde se maximice aptitud del territorio (buscando siempre que sea posible la implantación de usos en terrenos vocacionales frente a los mismos) y se minimice la afección negativa sobre el medio natural.

2.1. Identificación de alternativas de ubicación

| 123 |

Las actuaciones urbanísticas suelen considerarse como un claro ejemplo de proyectos cuya principal alternativa corresponde con su localización. Sin embargo, se debe tener presente que en la inmensa mayoría de los supuestos tratados en la presente Guía no es posible una localización alternativa por razones de propiedad de los terrenos u ordenación urbanística municipal, y sólo puede, por tanto, considerarse la alternativa nula o alternativas de ordenación interna.

2.2. Otros tipos de alternativas distintas de las de ubicación

Si bien, como se ha comentado anteriormente, a veces no es posible considerar alternativas de localización de la actuación urbanística, existen otros tipos de alternativas que deben ser consideradas, es el caso de:

- Alternativas de accesibilidad (rutas o corredores), de viales, abastecimiento (electricidad y agua potable), red de evacuación de aguas residuales.
- Magnitud del proyecto: superficies ocupadas por la actuación (por ejemplo, un campo de 9 hoyos frente a campo de 18 hoyos); edificabilidad y nº máximo de plantas de los edificios, construir dentro de los márgenes establecidos por la normativa de planificación.
- Ordenación interna. Distribución de usos blandos (zonas verdes, baja densidad de edificación colindantes o más próximos a zonas sensibles...), realizar una ordenación de los diversos sectores integrada con las características del medio y su capacidad de acogida para las diversas actividades a desarrollar.
- Tecnologías constructivas.
- Equipos y materiales a emplear.
- Análisis de alternativas, y el grado en que éstas contemplan las prácticas de producciones limpias.
- Alternativas de diseño: volumétricas y otras soluciones arquitectónicas en actuaciones urbanísticas, materiales, colores para evitar impactos paisajísticos, tipológicas (como imitación del estilo tradicional o diferentes tipos de campos de golf: desérticos, convencionales, con o sin lagos...).

En la siguiente tabla se exponen, a modo de ejemplo, distintas alternativas de diseño para la construcción de un campo de golf:

**Tabla 2****Tabla de comparación de alternativas de un campo de golf**

Diseño	Descripción	Desventajas	Ventajas
Tipo "Europeo"	100 % superficie regable. Empleo de variedades de césped de alto consumo. Paisajismo basado en arbolado alóctono.	Empleo de variedades de césped de elevado consumo de agua. Empleo de arbolado alóctono. Introducción de peces y aves acuáticas exóticas. Recreación paisajística poco acorde con el entorno. Elevada producción de efluentes. Menor valor para la fauna.	Una probablemente mayor aceptación para la clientela europea. Mayor conocimiento del manejo de este estilo.
Solución propuesta	XXX % de superficie regable. Empleo de variedades de césped de bajo consumo. Paisajismo basado en matorrales autóctonos. Importantes superficie de área desértica.	Menor conocimiento del manejo de este tipo de campo. Probable menor aceptación por clientela europea.	Ahorro de agua por empleo de especies adaptadas (vegetación autóctona). Importantes superficies de áreas desérticas y bunker no regados. Valor para la fauna más elevado que la alternativa anterior.
Alternativa nula	No tiene lugar	No tiene lugar al incardinarse el proyecto de golf en un Plan Parcial ya aprobado.	No tiene lugar.

Fuente: Elaboración propia.

2.3. Herramientas de comparación entre alternativas

Las herramientas de comparación entre alternativas son diversas y vendrán determinadas por la tipología de Proyecto y entorno donde se ubique el mismo, e incluso por el factor considerado del medio natural. En general, se basan en la identificación de:

1. Criterios de evaluación válidos para el proyecto en cuestión.
2. Ventajas e inconvenientes de cada alternativa y su cuantificación.
3. Interpretación de los resultados y adopción de modelos de decisión.

Las metodologías de comparación más comunes son:

- Cumplimiento de criterios.
- Valoración simple.
- Matrices gráficas.
- Coeficientes de ponderación.
- Puntuación de alternativas.

Todas estas y otras metodologías aparecen ampliamente desarrolladas en la obra de Gómez-Orea, D. "Evaluación de Impacto Ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Mundi-Prensa. 2003".

Así por ejemplo, las alternativas de una actuación urbanística o de un campo de golf pueden compararse en base a las superficies para diferentes usos del suelo que serán ocupados al analizar la afición a la vegetación y otros usos del suelo o mediante el uso de transparencias o de software SIG. Por otro lado, diferentes alternativas de diseño de un campo de golf pueden ser analizadas en función del consumo de agua cuando se analice el impacto sobre la hidrología.

En el caso de actuaciones sobre lugares de elevada calidad paisajística o que incluyan la construcción de edificaciones de considerable altura, resulta aconsejable la realización de fotomontajes.

Para la comparación de alternativas relacionadas con el trazado de los viales de acceso u otras infraestructuras lineales que normalmente se asocian a estos proyectos (redes de abastecimiento de energía, saneamiento, gas...), éstas, deben ser analizadas por separado, de modo que sea posible definir para todas ellas las acciones del Proyecto que pueden producir efectos no deseados sobre el medio natural. La evaluación de los trazados se presenta mediante la comparación de indicadores de tipo físico, biológico, socioeconómico y cultural en el área de influencia del proyecto, si bien estos dos últimos no son objeto de análisis en la presente serie de guías. Es necesario resaltar que, mientras no se determine el trazado definitivo, el estudio de la ubicación del mismo es de carácter dinámico. La evaluación de una alternativa consiste en asignarle una valoración en función del grado de sensibilidad en relación, en este caso, con el medio natural y la aptitud mostrada por éste ante tal alternativa.

- Explorar y evaluar objetivamente la alternativa razonable.
- Considerar el estado y posible evolución del medio (análisis de las tendencias el mismo).



- Conocer y considerar las distintas etapas del proyecto y de que modo influirán en el medio.
- Incluir la alternativa nula (sin proyecto) entre las consideradas.
- Incluir, entre las alternativas consideradas, aquélla con proyecto y medidas mitigadoras.
- Considerar las preferencias públicas y/o de interés social.
- Considerar la presencia de puntos críticos (por ejemplo, cruces de cauces hídricos, áreas protegidas, etc.) y la posible evolución de los mismos frente al desarrollo del Proyecto.
- Minimizar los impactos potenciales sobre el medio natural.
- Reducir el número de cruces con cursos hídricos.

Se suele evaluar la sensibilidad de las rutas considerando los indicadores seleccionados, fundamentalmente, los relacionados con el medio natural (tanto de carácter biótico como abiótico). Entre los citados indicadores, podemos destacar los siguientes:

2.3.1. Indicadores de tipo abiótico

- Alteraciones y pérdidas del suelo.
- Riesgos geodinámicos.
- Geotecnia.
- Contaminación y alteración de las aguas superficiales y subterráneas, así como su posible afección sobre zonas húmedas u otro tipo de área considerada bajo algún tipo de figura protectora. Estudio de los puntos de recarga de acuíferos y zonas de drenaje, así como su posible afección a las zonas antes descritas.
- Uso actual del suelo, uso futuro (en función del uso que le queramos dar), usos potenciales y dentro de los mismos el uso vocacional.





2.3.2. Indicadores de tipo biótico

- Vegetación natural, tanto actual como potencial (evolución, diversidad y población).
- Fauna (movimientos migratorios y de campeo, así como la diversidad y población).
- Ecosistemas (diversidad, número, extensión, importancia...).
- Zonas no intervenidas / zonas sensibles.
- Cultivos y usos tradicionales del suelo en la zona. Posible relación entre usos actuales y corredores de fauna. Uso de los distintos ecotonos de la zona por la fauna.
- Zonas húmedas, cauces y hábitat acuático.
- Hábitats terrestres.

Un ejemplo de herramienta de comparación entre alternativas basada en las expuestas anteriormente podría ser la siguiente: una vez que se ha determinado cuál es el trazado más adecuado, se realiza un estudio de ese trazado por tramos, donde en cada subtramo se presentan varias alternativas sobre las cuales se hará un estudio comparativo, y a raíz de los subtramos seleccionados se configurará el trazo definitivo. Para ese estudio se tendrán en cuenta algunos condicionantes, como por ejemplo:

- Relieve de la zona.
- Presencia de balsas de riego con posibilidad de ser usadas por la fauna de la zona.
- Presencia de infraestructuras de gran capacidad.
- Existencia de pequeños núcleos de población y edificios aislados, cuya afectación es mucho más difícil de evitar que la de las grandes áreas edificadas.
- Presencia de espacios protegidos (LIC, ZEPA, ENP...).
- Usos del suelo (teniendo en cuenta los tradicionales y su relación con el medio natural) y las tierras dedicadas al cultivo.
- Volumen del tráfico y su posible repercusión hacia áreas protegidas.
- Otras directrices:
 - Minimización de la inversión total, incluyendo los costes de construcción, mantenimiento y expropiación.
 - Evitar en la medida de lo posible, la afectación de áreas de alto valor agrícola.
 - Evitar crear un efecto barrera entre dos núcleos urbanos relativamente cercanos.

Descripción del proyecto

Si bien este punto ha sido ampliamente tratado en la Parte Común, cabe reiterar que para el correcto desarrollo del estudio ambiental asociado a un Proyecto con afección sobre el medio, se hace imprescindible una descripción esquemática del mismo y sus acciones en cada una de sus fases, en este caso desde el punto de vista del medio natural para, tras conocer los factores afectados del mismo, caracterizar y valorar el grado de afección y establecer el programa de medidas de mitigación y de vigilancia ambiental (en el caso de que el Proyecto en cuestión precisase del mismo).

En este sentido, el Art. 2 apartado a) de la ley 6/2001 establece que los Es.I.A. incluirán una “*descripción general del proyecto y exigencias previsibles en el tiempo, en relación con la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos vertidos y emisiones de materia o energía resultantes*”, si bien es de gran importancia el estudio de los factores afectados por el proyecto en cualquier tipo de estudio ambiental, independientemente de que se trate o no de un EsIA.

Los elementos del proyecto que interesa destacar desde el punto de vista ambiental vienen recogidos en el Art. 8 “*Descripción de la actuación o proyecto*”, del Reglamento de la Ley de Impacto Ambiental, a los que se pueden añadir algunos más. En definitiva, un buen estudio ambiental debe incluir, como mínimo, información detallada referente a:

- Localización. Cartografía, al menos, 1:50.000. Por ejemplo, en un Proyecto constructivo de un complejo residencial sería aconsejable la inclusión de mapas con escala 1:50.000 (o incluso de más detalle, dependiendo de la actuación y el factor del medio al que se haga referencia en la cartografía) de todas las actuaciones previstas. Coordenadas UTM y hoja del plano 1:50.000 en que se localiza el lugar de la actuación. Altitud sobre el nivel de mar. La localización paraje, localidad y municipio.
- Descripción de la actuación. Por ejemplo, la construcción de una urbanización que afecte a un espacio que posea algún tipo de figura de protección o algún valor especial (por ejemplo, la construcción de una zona residencial en una parcela de monte que presenta un hábitat idóneo para la tortuga mora, y donde además se han encontrado ejemplares de la misma), debe incluir una descripción de la misma (superficies y méritos de conservación, planificación de las zonas según el PORN o PRUG de la zona, cartografía del lugar y zonificación propuesta, etc.), así como otras determinaciones ambientales relevantes de la zona.
- Objetivos del proyecto.
- Descripción de materiales a utilizar, movimientos de tierras a realizar, suelo a ocupar y otros recursos naturales cuya eliminación o afectación se considere necesaria y afecte al medio natural. Por ejemplo, resulta incuestionable la importancia de caracterizar los materiales de préstamo para la construcción y la autorización de la cantera, estimar el volumen de tierra que será movido para la construcción de una urbanización, fijar las superficies a ocupar mediante el correcto jalonamiento y representación cartográfica del mismo o estimar el consumo de agua para las obras.
- Residuos, vertidos y emisiones. Descripción de los tipos, cantidades y composición de residuos, vertidos, emisiones u otros elementos derivados de los proyectos cuya afección a los factores ambientales sea considerada como significativa (especial interés tendrá si el proyecto afecta de un modo indirecto o directo a una ZEPA, LIC...). Por tanto, será preciso caracterizar y estimar, por ejemplo, el volumen de material asfáltico u hormigón a emplear o realizar estimaciones de las isófonas de inmisión acústica en una futura zona residencial.



Por su complejidad, los Proyectos urbanísticos en concreto requieren de un importante esfuerzo en el sentido de la descripción del mismo. Es por ello que conviene aportar datos como edificabilidad, superficies, nº de viviendas proyectadas (densidad), infraestructuras proyectadas, población esperada, etc.

En general, resulta interesante resumir los principales descriptores del proyecto y expresarlos a ser posible en forma de tabla, acompañándolos de su correspondiente cartografía.

Véase el siguiente ejemplo, en el cual se distingue la superficie destinada para cada uso dentro del Proyecto al que hace referencia: resumen de superficies de un EslA de una modificación puntual de un Plan General de Ordenación Urbana.

Tabla 3

Ejemplo de resumen de superficies de un EslA de una modificación puntual de un Plan General de Ordenación Urbana

Tipo de uso	Superficie (has)
Residencial y comercial	51
Equipamiento hotelero	6
Deportivo, recreativo y helipuerto	11
Campos de golf	75,7
Sistema general viario	13
Servicios de interés público y social	3,30
Sistema General de Espacios Libres y Sistema Local de Espacios Verdes	86
TOTAL	246

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de los campos de golf, el consumo de agua, así como la procedencia de la misma, son elementos primordiales en el estudio ambiental, y más concretamente en la Evaluación de Impacto Ambiental, por tanto, el Estudio de Impacto Ambiental debe analizar este aspecto.

Tabla 4

Ejemplo de tabla de consumo de agua de un campo de golf de 27 hoyos (9+18) y campo de prácticas

	Green	Fairway-R1	R2	Tees	Bunkers
TOTAL has	1,418	13,537	7,049	3,037	
m³/año/ha	25.000	10.000	4.000	10.000	
TOTAL m³/año	35.450	135.370	28.196	30.374	229.390

3.1. Descripción del contexto del proyecto

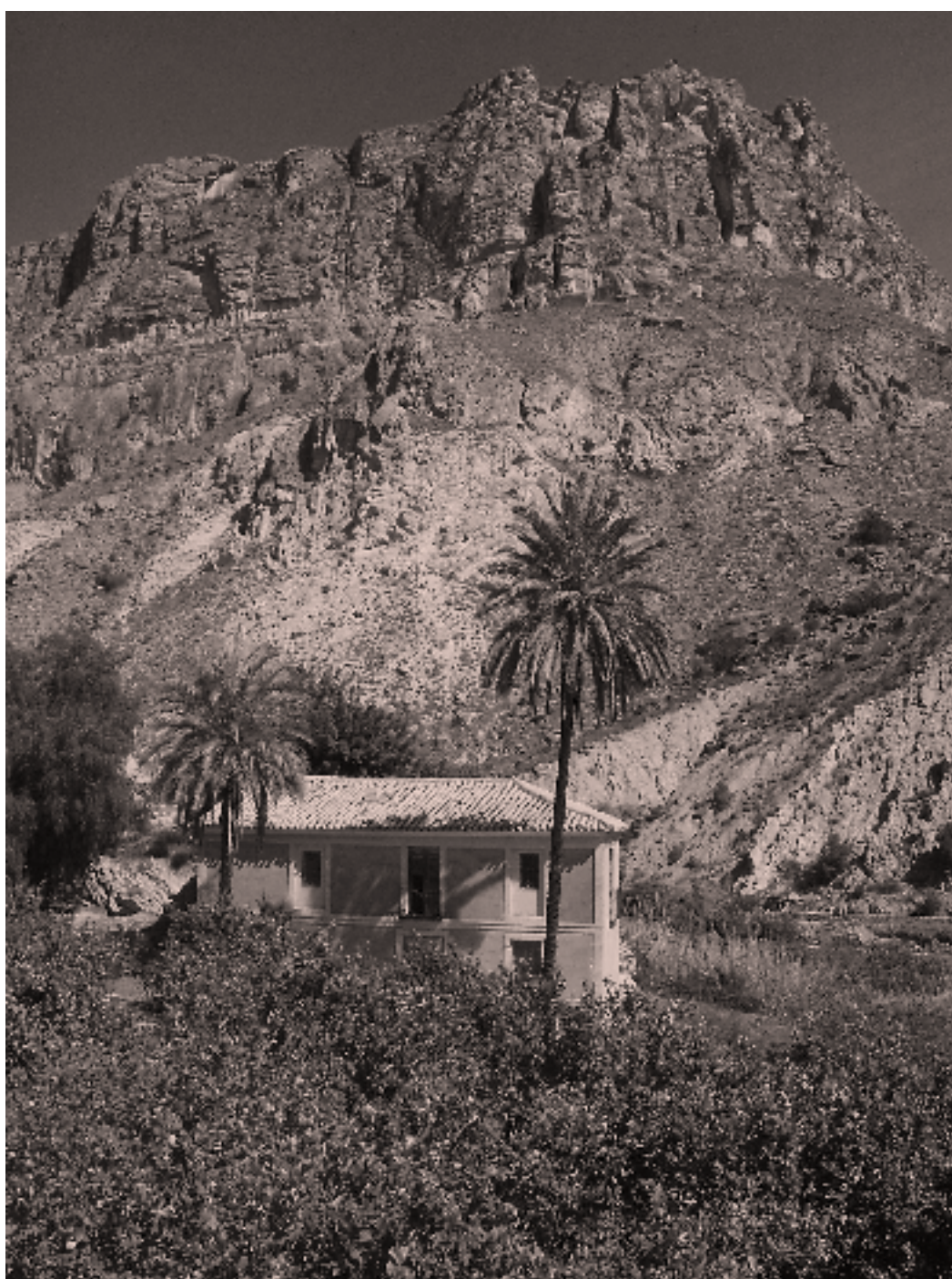
3.1.1. Planes o programas locales, nacionales o europeos de relevancia con relación al Proyecto

En todo estudio ambiental resulta de gran importancia (llegando en algunos casos a ser imprescindible) considerar el contexto de planificación del Proyecto al que se hace referencia. En este sentido, los planes o programas locales, regionales, estatales e incluso comunitarios pueden contener recomendaciones y directrices de interés e incluso en algunos casos limitaciones que pueden afectar al Proyecto en cuestión y al modo por el cual éste se relaciona con el medio natural (limitación de usos a realizar, uso de materias primas, afección a fauna y flora...). Ineludiblemente el estudio ambiental debe reflejar la existencia de dichos planes y programas y analizar las implicaciones que tienen sobre el Proyecto en cuestión.

En relación a los proyectos recogidos en la presente guía, y al hilo de lo anteriormente expuesto, cobran especial interés los siguientes Planes y Programas (pese a que muchos de ellos no guardan una relación directa con la tipología del Proyecto, sí que se hace necesaria su consideración para una adecuada integración ambiental del mismo):

- El planeamiento vigente del término municipal en cuestión, Planes Generales Municipales de Ordenación (PGMO): anteriormente denominados Planes Generales de Ordenación Urbana (PGOU) y Normas Subsidiarias Municipales (NNSS).
- Planes Parciales o Programas de Actuación Urbanística si existen para el Proyecto en cuestión.
- Directrices de Suelo Industrial.
- Directrices y Planes de Ordenación Territorial:
- Directrices y Plan de Ordenación Territorial del Litoral de la Región de Murcia.

- Directrices y Plan de Ordenación Territorial del Noroeste (en elaboración).
 - Plan de minimización de contaminación acústica y atmosférica.
 - Plan Estratégico de Desarrollo Regional 2000-2006 (PDR).
 - Plan de Desarrollo Regional 2000-2006 (PDR).
 - Estrategia Regional de Desarrollo Sostenible en la Región de Murcia.
 - Directrices de Protección del Medio Ambiente (Horizonte 2006).
 - Planes y programas que requieren una evaluación conforme a lo dispuesto en los artículos 6 ó 7 de la Directiva 92/43/CEE.
 - Estrategia Regional para la Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica.
 - Plan Director de Planificación y Gestión de Espacios Naturales Protegidos, Zonas de Especial Conservación y Zonas de Especial Protección para las Aves.
 - Planes de gestión de especies de flora y fauna silvestres catalogadas.
 - Planes de Conservación y Gestión de Áreas de Protección de la Fauna Silvestre.
 - Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN).
 - Planes Rectores de Uso y Gestión (PRUG).





3.2. Descripción de las actuaciones del proyecto susceptibles de causar impacto en el medio natural

Se debe suministrar información detallada sobre las actividades que, incluidas en el Proyecto, puedan producir efectos sobre el medio natural (directa o indirectamente), así como concretar la fase del Proyecto (ejecución, funcionamiento y desmantelamiento) en la que se podrían producir dichos efectos.

Por ejemplo, los accesos al área de Proyecto constituyen un importante elemento a considerar en los estudios ambientales, por tanto, éstos incluirán una localización de accesos de las distintas instalaciones de obra, indicando cuáles son de nueva construcción, los aprovechamientos, ensanchamientos y acondicionamiento de pistas, etc.

Se citan a continuación las principales acciones productoras de impactos para los Proyectos tratados en la presente Guía. Cabe citar que dichas acciones, asociadas a las distintas fases de los Proyectos (construcción, funcionamiento y desmantelamiento) aquí recogidos, no quedan restringidas a las enumeradas a continuación, puesto que si bien son los más comunes, podrían darse casos en que se identificasen otras o incluso no se diesen muchas de las descritas a continuación.

Campos de Golf
▪ Roturación, desmontes y movimientos de tierra.
▪ Señalizaciones.
▪ Organización de la obra.
▪ Ejecución de viales.
▪ Uso de maquinaria pesada.
▪ Creación de vertederos de obra.
▪ Realización de desvíos y canalizaciones de cauces.
▪ Creación de drenajes.
▪ Captación de aguas subterráneas o de otros recursos hídricos.
▪ Creación de embalses y conducciones de agua para el riego.
▪ Ejecución de lagos y demás actuaciones del campo.
▪ Siembra y ajardinamiento del campo de golf.
▪ Construcción de edificaciones y otras infraestructuras asociadas.
▪ Limpieza periódica del campo.
▪ Labores de mantenimiento (lo que implica el uso de fitosanitarios, etc.).

Desarrollos urbanísticos, parques temáticos, campamentos permanentes
▪ Cambio del uso del suelo.
▪ Expropiación de terrenos.
▪ Desbroce.
▪ Movimientos de tierra.
▪ Uso de maquinaria pesada.
▪ Señalizaciones.
▪ Organización de la obra.
▪ Creación de vertederos de obra.
▪ Realización de edificaciones y otras infraestructuras (véase imagen 3.1.: urbanización en Cabezo Marjal norte).
▪ Creación de desvíos y canalizaciones de cauces.
▪ Realización de drenajes.
▪ Ejecución de líneas y redes de abastecimiento (agua y electricidad) y de evacuación (aguas residuales).
▪ Ejecución de accesos y viales, así como de conexiones a vías de comunicación.
▪ Edificación de viviendas y demás construcciones.
▪ Ejecución de equipamientos, jardines e infraestructuras, como por ejemplo depuradoras.
▪ Explotación de actividades extractivas ligadas a la obra por demanda de materiales de préstamo.
▪ Creación de escombreras.
▪ Limpieza periódica de la zona.
▪ Mantenimiento de las actividades.

3.3. Partes de las que se compone un proyecto

En ocasiones, los estudios ambientales sólo tienen en consideración el objeto central del proyecto (instalación de la línea eléctrica, construcción de una carretera, ejecución de un gasoducto...). Sin embargo, algunas de las partes que componen el mismo (líneas de evacuación, desvíos de cauces de agua o apertura de canteras...) son susceptibles de causar un impacto significativo sobre el medio natural, que en algunos casos puede incluso ser superior al previsto para el objeto central del proyecto (como por ejemplo, la realización de caminos de acceso a una zona forestal

y la realización de una zanja para desarrollar un tramo de un gasoducto soterrado). Por tanto, dichos estudios ambientales deben hacer referencia y analizar todas las actuaciones previstas en éste.

Campos de Golf

- Adquisición de terrenos.
- Ejecución de accesos.
- Señalización.
- Desbroce y movimientos del terreno.
- Acondicionamiento del suelo.
- Organización de la obra.
- Habilitación de espacios para obras complementarias durante la construcción (caminos, campamentos, plantas de asfalto, patios de maquinaria...).
- Realización de obras accesorias (construcciones, líneas de suministro y evacuación de agua, abastecimiento eléctrico...).
- Creación/uso de vertederos para materiales de la obra.
- Creación de desvíos y canalizaciones de cauces. Ejecución de drenajes.
- Plantación de césped y diseño del campo en general (agujeros, lagos, sistema de riego...).

Desarrollos urbanísticos, parques temáticos, campamentos permanentes:

- Adquisición de terrenos.
- Ejecución de accesos.
- Señalización.
- Desbroce y movimientos del terreno.
- Acondicionamiento del suelo.
- Organización de la obra.
- Uso de canteras para rellenos, préstamos y firmes, etc.
- Desarrollo de acciones particulares en intersecciones (por ejemplo en el cruce de caminos, vías férreas, cursos de agua, etc.).





- Habilitación de espacios para obras complementarias durante la construcción (caminos, campamentos, plantas de asfalto, patios de maquinaria...).
- Construcción de sistemas de drenaje y canalizaciones previstas para recogida de aguas pluviales y residuales.
- Realización de obras accesorias (construcciones, líneas de suministro y evacuación de agua, abastecimiento eléctrico...).
- Creación/uso de vertederos para materiales de la obra.
- Creación de desvíos y canalizaciones de cauces. Ejecución de drenajes.
- Construcción de edificaciones.
- Retirada de materiales e infraestructuras de uso exclusivo durante la fase de obra (andamiaje, casetas a pie de obra, lechadas de hormigón, útiles de obra...).

3.4. Actividades inducidas

La mayoría de los Proyectos conllevan una serie de actividades inducidas y asociadas que deben ser consideradas a la hora de contemplar la incidencia global del mismo sobre el medio natural, ya que de ella pueden derivarse afecciones tales como sinergias y efectos acumulativos que produzcan la incidencia a recursos no contemplados en un principio, o que se encuentran espacialmente alejados. Estas actividades dependen, en gran medida, de las características del proyecto y del medio natural que las va a acoger, aunque de un modo general, y para el caso concreto de las tipologías de Proyectos aquí tratadas, pueden considerarse las siguientes:

- Actuaciones urbanísticas, tanto en el caso de los campos de golf como en el caso de otras actuaciones.
- Actividades comerciales y de servicios de todo tipo (urbanizaciones, campos de golf, parques temáticos) y hosteleras (campos de golf y parques temáticos, principalmente).
- Actividades lúdicas y de ocio en las proximidades de las zonas urbanizadas.
- Actividades industriales de producción de energía eléctrica.
- Actividades de captación, distribución, recogida y depuración de agua.
- Actividades de gestión de los residuos y de aguas residuales.
- Actividades extractivas ligadas a la obra y creación de escombreras.
- Actuaciones de mejora y construcción de nuevos viales.
- Aumento del tráfico.
- Aumento de la presión urbanística en zonas aledañas.
- Aumento de la frecuentación a espacios con valores naturales.

4

Ámbito de estudio y escala de aplicación

4.1. Escala de trabajo

Debe ser más amplio que el área ocupada por el Proyecto y debe tener en cuenta la complejidad de funcionamiento y las interrelaciones existentes en el medio natural. Resulta imprescindible la inventariación y análisis de los factores ambientales del área de influencia del proyecto (la cual dependerá básicamente de las características del Proyecto y del factor considerado). Un error frecuente suele ser el ocasionado por la escala asociada a la cartografía del Proyecto, ya que si se trata de una gran actuación suele trabajarse con grandes escalas cartográficas (no es lo mismo la cartografía asociada a un gran autovía que la asociada a la construcción de una variante de pocos kilómetros: en este caso es necesario que la autovía se estudie y represente por tramos, considerando el mayor número de unidades ambientales posibles, del mismo modo, cada factor estudiado requerirá un ámbito distinto, no siendo recomendable emplear la misma escala para el análisis de todos los factores), siendo los estudios asociados al medio (entre otros, los inventarios) muy poco exhaustivos, lo cual puede derivar en que se pasen por alto o no se traten con el rigor suficiente determinadas características o méritos de conservación del medio.





Como se ha comentado, el ámbito de estudio va a ser variable dependiendo del factor considerado del medio natural, así como del tipo y tamaño del Proyecto con incidencia sobre el mismo. Por ejemplo, las cuencas hidrológicas determinan la escala de trabajo en referencia al factor hidrología superficial (aguas abajo para el efecto de la impermeabilización y aguas arriba para conocer el riesgo de inundaciones). Sin embargo, para considerar los efectos sobre la vegetación, sería suficiente con conocer la cubierta vegetal existente en el área de proyecto y su entorno más inmediato capaz de ser afectado.

Otros ámbitos a tener en cuenta son:

- **Edafología:** de los lugares afectados por las obras, así como la franja cercana que pueda verse afectada por las inmisiones de contaminantes atmosféricos derivados de las actividades a desarrollar durante y tras la consecución del proyecto.
- **Geología y geomorfología:** en función de los procesos y riesgos que puedan desencadenarse por la realización de la obra (deslizamientos y otros movimientos de ladera principalmente) o contra la misma (riesgo sísmico, hundimientos del terreno, etc.).
- **Hidrología:** el de las cuencas y cauces interceptados por las instalaciones. Es de gran importancia para el diseño de zonas urbanizadas, polígonos industriales y el resto de actividades a las que hace referencia la presente guía una correcta ordenación del territorio, en la que se tengan en cuenta los riesgos de avenida (tanto su magnitud como su periodo de retorno) debido al carácter torrencial de las lluvias en la Región de Murcia (pocas y concentradas en periodos muy concretos, como es el caso de los fenómenos de “gota fría”), excluyendo como zonas compatibles con usos de este tipo las ramblas y otros cauces, ya sean de carácter semipermanente o estacional.
- **Hidrogeología:** el de las cuencas de los acuíferos afectados por las obras en función de su vulnerabilidad y de la ubicación del Proyecto.
- **Ruido:** se determinará de acuerdo con las isófonas de los niveles de inmisión permitidos según la legislación vigente. Se debe tener en cuenta la zonificación de las actividades en función del ruido máximo asociado a las mismas, así como su posible repercusión sobre la fauna de la zona.
- **Calidad del aire:** en relación de la dirección de los vientos dominantes y de las precipitaciones según naturaleza, intensidad y distribución.
- **Vegetación:** según la distribución espacial de las formaciones afectadas por la ubicación, así como sus accesos.
- **Fauna:** el ámbito de las poblaciones afectadas por el emplazamiento y el de las especies migrantes o con movimientos parciales.
- **Paisaje:** el de la cuenca visual.

Inventario ambiental: definición de la situación preoperacional

5.1. Variables más importantes

Al hilo de lo ya comentado con carácter general en la Parte Común acerca de los inventarios, cabe citar en referencia a los Proyectos tratados en el presente ejemplar que los estudios ambientales de actuaciones urbanísticas presentan la peculiaridad de que el plan de abandono y recuperación tiene en este caso poco peso, puesto que el abandono de estas actividades es difícil de establecer “a priori” y, en general, se produce en un plazo de tiempo muy largo (hacemos referencia con ello al tiempo de abandono estimado para el caso de una urbanización, campo de golf..., hay que considerar que aunque se llegue al punto de abandonar la actividad en una zona residencial, al tratarse de suelo urbano muy probablemente se volverá a edificar en la zona al poco tiempo). Por otra parte, no cabe duda de que cada estudio ambiental posee una casuística propia, debido a que tanto el proyecto como los factores del medio natural que lo reciben van a ser diferentes en cada caso.

A continuación se citan los principales factores del medio natural a considerar en los inventarios propios de estudios ambientales relativos a los proyectos recogidos en la presente guía:

Medio físico y medio biótico

Clima. La importancia de este factor viene dada por determinar las condiciones:

- Para el desarrollo de las especies vegetales (césped y especies de jardinería).
- Del área (temperatura, horas de insolación), lo cual repercute en el bienestar de los residentes de la zona (para el caso de una actuación que tenga prevista la implantación de un uso de tal tipo).

Calidad del aire y Ruido. El carácter residencial de gran parte de los proyectos incluidos en la presente guía evidencia la importancia de ambos factores por su relación con la salud pública, si bien no es objeto de estudio de la presente serie de Guías. Así mismo, se debe tener en cuenta la posible afección que puede tener el ruido originado por el proyecto, ya sea durante su fase de construcción, funcionamiento (zona residencial, zona industrial, parque temático...) o desmantelamiento sobre las inmediaciones del mismo, especialmente si en éstas se encuentran espacios naturales protegidos, ZEPA, etc. Se deberá además prestar especial atención a la posible contaminación atmosférica originada por los usos a implantar o implantados y su afección sobre el medio natural mediante difusión.

Geomorfología, Geología y Suelo. Las variables anteriores poseen un estrecha relación con los tipos de proyectos incluidos en la presente guía, ya que son el soporte físico de actuaciones de carácter horizontal. Por tanto, determinarán los condicionantes técnicos de los materiales de construcción o del cultivo del césped, los posibles riesgos ambientales (destacando los asociados a riesgos geológicos), los movimientos de tierras que sea necesario realizar, así como la interacción con otras actividades (agricultura, principalmente).

Hidrología superficial y subterránea. La importancia del factor hidrológico para el caso de los proyectos recogidos en la presente guía se resume en:

- Su posibilidad como recurso hídrico para ajardinamientos y campos de golf.
- La modificación del régimen hidrológico aguas abajo.
- Riesgos asociados a cauces (inundaciones y avenidas).



Otro punto a valorar es la posible contaminación de los cauces de agua (bien superficial bien subterránea) y su repercusión sobre hábitats acuícolas (en caso de existir tales).

Vegetación y Fauna. En proyectos sobre terrenos no agrícolas ni urbanos deberá tenerse en cuenta la vegetación preexistente, pues las actuaciones urbanísticas son incompatibles con el mantenimiento de la vegetación y hábitats existentes en la zona, por lo que se tendrá que intentar compatibilizar del modo más armónico posible el desarrollo de la zona y la gestión de sus recursos naturales, contemplando acciones tales como el trasplante de pies arbóreos catalogados bajo alguna figura de protección.

Paisaje. La transformación del paisaje por estas actividades justifica la importancia de este factor. En la mayoría de los casos se produce un cambio de un paisaje natural o agrícola a un paisaje urbano o artificial. Cobra especial importancia en este punto el uso de técnicas integradoras desde el punto de vista paisajístico como: la inclusión de zonas verdes en el entramado urbano, la construcción de instalaciones acordes con el paisaje existente en la zona (por ejemplo, en varias zonas rurales la construcción de zonas urbanas está condicionada a emplear el mismo estilo arquitectónico para no desentonar con el medio). También hay que destacar el importante papel que juega una adecuada ordenación del territorio, de este modo se evitan posibles impactos sobre el paisaje (por ejemplo, la proximidad de polígonos industriales a núcleos urbanos).

Los principales factores a tener en cuenta para analizar el paisaje serán:

- Estudio del paisaje intrínseco de la zona: mediante la identificación de unidades territoriales homogéneas dentro del propio entorno evaluado (zona industrial, núcleo urbano, zona recreativa...).
- Potencial de visitas (zonas receptoras de visitas).
- Incidencia visual o visibilidad del territorio desde las zonas frecuentadas por la población.
- Enumeración de elementos o zonas dentro del propio paisaje que denoten una especial singularidad (árboles monumentales, zonas verdes y montes periurbanos, lugares de interés geológico, miradores...).
- Fragilidad del paisaje: es la susceptibilidad del mismo ante una alteración, en este caso motivada por el proyecto en cuestión. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelo, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares, etc.).

Medio socioeconómico

Si bien no está relacionado de un modo directo con los contenidos y objetivos de esta serie de guías, debido a la naturaleza de los proyectos aquí relacionados, merece ser mencionado, aunque no tratado en profundidad, el análisis de los siguientes factores:

Sistema territorial: Se deberán estudiar tanto las poblaciones como los poblamientos de un modo minucioso, ya que el Proyecto es claramente modificador de los mismos al ser de carácter urbano, y dentro de estos parámetros:





- **Población:** Movimientos migratorios / inmigratorios, estructura poblacional, equilibrio de sexos y grupos de edad, estructura de ocupación, características culturales, densidad de población...
- **Poblamiento:** Infraestructuras y servicios, estructura espacial de los núcleos, estructura urbana...

Factores socio-culturales. El componente subjetivo de los factores socio-culturales hace que en numerosos estudios no se consideren, pero merecen un tratamiento y consideración particular. Se debe conceder a los factores socio-culturales la categoría de “recurso cultural”, entre los que se engloba:

- Sistema cultural.

Patrimonio Histórico-Español. Las características específicas que poseen los proyectos de carreteras y ferrocarriles permiten, en sentido genérico, salvaguardar los monumentos histórico-artísticos que puedan verse inmersos en su trazado inicial. Los monumentos ya clasificados **son fácilmente respetables**. No sucede lo mismo con los yacimientos arqueológicos no descubiertos todavía, o con los conjuntos urbanos singulares. Se debe inventariar el patrimonio histórico-español existente y analizar la probabilidad de que existan restos arqueológicos, localizándolos espacialmente.

Vías pecuarias. Como patrimonio cultural heredado, las vías pecuarias deben contemplarse en su totalidad, examinando las afecciones que el nuevo trazado pueda suponer. Se debe realizar un **inventario cartográfico de las vías pecuarias** estableciendo, en la medida de lo posible, su intensidad de uso tanto para la ganadería como para la agricultura, recreo, ocio o senderismo, e identificando los puntos de intersección con el trazado previsto en el proyecto.

Análisis económico. Se deben tener en cuenta otros factores (los citamos pese a que son objeto de estudio de la presente publicación), tales como:

- Accesibilidad.
- Estructura de la propiedad del suelo.
- Bienestar.
- Sanidad-salud.
- Impacto sonoro.
- Urbanización.
- Valor del suelo.
- Movimientos migratorios.
- Otros impactos sociales.
- La presencia de Montes, Espacios Naturales Protegidos y de espacios incluidos en la Red Natura 2000.

Identificación de impactos

6.1. Conceptos generales

Cualquier estudio ambiental debe evaluar tanto las afecciones verticales derivadas de la ocupación física del Proyecto, como las horizontales o de difusión que, en ocasiones, son tan importantes o más que las primeras. Una vez más, el contexto territorial del Proyecto se perfila, como ya se comentó en la Parte Común, como una de las principales claves para la correcta elaboración del estudio ambiental. La identificación, caracterización y valoración de las afecciones consiste básicamente en la predicción del carácter y magnitud de las interacciones entre el Proyecto sometido a estudio y el medio que lo acogerá (más concretamente se hará referencia a la interacción entre el Proyecto y los factores del medio susceptibles de ser afectados, los cuales habrán sido previamente identificados gracias a la realización del inventario).

6.2. Herramientas de identificación más utilizadas

Pese a que existe un gran número de técnicas para la identificación de los impactos generados por un determinado Proyecto (ya sean impactos directos, primarios o de primer orden, o bien indirectos, secundarios o de segundo orden) bien es cierto que las herramientas más empleadas en proyectos de carácter urbanístico son:

- Métodos de transparencias. Este método está siendo sustituido paulatinamente por el uso de software SIG. En cualquier caso se trata de uno de los métodos más adecuados en identificación de impactos ambientales de usos relacionados con la planificación y ordenación del territorio, ya que se pueden apreciar de un modo directo los impactos asociados a la ocupación del mismo.
- Otros métodos aconsejados son los numéricos, las listas de chequeo, las matrices, los modelos de simulación y las redes de interconexión..., todas éstas, y otras metodologías de identificación de impactos, se encuentran ampliamente desarrolladas en la obra de Domingo Gómez Orea a la que se hace referencia en la bibliografía del presente texto.

Para conocer otras técnicas, emplazamos al lector a la Parte Común, así como a sus referencias bibliográficas, en las cuales se recoge un amplio listado de obras de interés y especializadas en el tema.

6.3. Descripción de impactos

El impacto más frecuente e importante que se identifica en este tipo de proyectos es el relacionado con el cambio de usos del suelo, perdiéndose superficies del mismo previamente catalogadas como “no urbanizables” u otra figura en pro del uso del mismo con fines urbanísticos. Hay que tener en cuenta que, aunque un suelo esté catalogado como urbanizable, será el desarrollo del mismo (urbanización en sentido genérico, ya sea de tipo residencial, industrial u otro) el que acarreará la aparición de impactos tanto durante la obra como durante el desarrollo de los usos creados. Otro impacto, aunque de menor relevancia que el anterior, es el asociado a la pérdida de calidad del aire, siendo la alteración más frecuente la asociada con la emisión de partículas sólidas durante las modificaciones topográficas y los movimientos de tierra a ejecutar en la fase de construcción. Otros impactos frecuentes son: disminución de la transparencia del aire, contaminación por uso de vehículos y volatilización de fitosanitarios.

A continuación se detallan otros impactos identificados:



Calidad acústica (ruido y vibraciones)

- Emisión de ruidos por desmontes y construcción.
- Incremento del ruido, las vibraciones y las trepidaciones a causa del tráfico rodado y de la frecuentación humana.
- Incremento de la inmisión sonora asociada a cambios en los usos del suelo (por ejemplo, el cambio de uso de un terreno agrícola a urbano con la consiguiente construcción de un parque temático).

Clima

Alteraciones microclimáticas por:

- Diferente reflectancia del césped y del asfalto respecto a la superficie original.
- Acumulación de calor de las superficies urbanizadas (efecto “inversión térmica” en zonas urbanas).
- La destrucción de especies arbóreas o de la vegetación preexistente.
- El riego continuo y periódico de campos de golf con gran demanda de agua, así como de zonas verdes con especies que requieren riegos abundantes y frecuentes.

Alteración meso-climática de una zona por la implantación de barreras que modifican el régimen local de vientos.

Geología y morfología

Los principales impactos son:

- Alteración de la topografía.
- Afección a yacimientos paleontológicos, geológicos, arqueológicos y a Lugares de Interés Geológico.

Hidrología superficial y subterránea

- Contaminación por plaguicidas, herbicidas y abonos.
- Sobreexplotación de aguas subterráneas (descenso de los niveles piezométricos o pérdida de calidad del acuífero).
- Salinización de acuíferos.
- Modificación de la carga de acuíferos (impermeabilización de superficies, aporte de riegos).

| 139 |

Suelo

Alteraciones edáficas por:

- Movimientos de tierra.
- Incorporación de un nuevo suelo (golf y zonas verdes).
- Erosión tras denudación.
- Extracción de materias primas (asociado a la explotación de canteras para aportar materiales de obra).
- Pavimentación de superficies para acondicionar el tránsito de vehículos a la zona.
- Creación de superficies hormigonadas.

Pérdida de la calidad del suelo por:

- Remoción de horizontes durante los movimientos de tierra.
- Compactación del suelo.
- Contaminación por acumulación de elementos tóxicos (pérdida de fertilidad a largo plazo, fitotoxicidad, cambios en la ecología del suelo).
- Pérdida de la capacidad agrícola de los mismos.

Vegetación

- Eliminación de gran parte de la vegetación por desbroce y ocupación de terrenos.
- La restante es sometida a una situación de estrés hídrico, bien por impermeabilización del sustrato (urbanizaciones), o bien por aportación de agua de riego (campos de golf y zonas verdes).
- Introducción de especies exóticas, plagas y enfermedades.
- Contaminación genética por uso de variedades de jardinería de especies silvestres o especies emparentadas.
- Aumento de la probabilidad de incendio en zonas colindantes a la urbanización o zonas industriales (montes periurbanos por ejemplo).



Fauna

- Destrucción de hábitats por ocupación y alteración de los mismos.
- Efecto barrera por infraestructuras.
- Erradicación o pérdida de lugares de nidificación o enclaves sensibles.
- Molestias por aumento de la frecuentación humana.
- Aumento del riesgo de muerte por colisión/electrocución en líneas eléctricas de abastecimiento.
- Aumento de las poblaciones de especies oportunistas (gorriones, ratas, cánidos).
- Aumento de la depredación por carnívoros domésticos (gatos y perros).
- Aumento del riesgo de atropello por incremento del tráfico y nuevos viales.

Paisaje

- Desaparición o modificación de algunos de sus elementos característicos (vegetación, formas topográficas, usos tradicionales del suelo).
- Introducción o modificación de elementos extraños, como instalaciones, construcciones, especies vegetales diferentes, etc.
- Modificación de las condiciones de visibilidad.
- Pérdida de naturalidad paisajística.



7

Caracterización y evaluación de impactos

7.1. Caracterización de impactos. Descriptores aplicados a los proyectos estudiados con afección sobre el medio natural

De cara a evaluar las posibles afecciones que un proyecto pueda tener sobre el medio natural, es de gran ayuda el uso de descriptores. Un claro ejemplo del uso de éstos dentro de la multitud de estudios ambientales existentes es el empleo de los mismos de cara a la elaboración de EsIA. En la siguiente tabla se cita, resumidamente y a modo de ejemplo, los tipos de descriptores más utilizados para cada uno de los grandes grupos de proyectos que recoge la presente Guía, que si bien no son los únicos, sí los mas comúnmente empleados.

| 141 |

DESCRIPTOR	IMPACTO DE ACTUACIONES URBANÍSTICAS Y CAMPOS DE GOLF
MAGNITUD (NOTABLE-MÍNIMO)	Notable. Ejecución de un campo de golf / urbanización sobre hábitats de interés comunitario. Mínimo. Modificación puntual del PGOU en una zona agrícola intensiva.
CARÁCTER (+/-)	(+) Desarrollo socioeconómico, descongestión de ciudades, nueva actividad económica en medio rural. (-) Afecciones paisajísticas y de la geomorfología. Destrucción de la vegetación. Desaparición de hábitats para la fauna.
GRADO DE COMPLEJIDAD (SIMPLE / ACUMULATIVO)	S. Alteración geomorfológica, destrucción de la cubierta vegetal, destrucción de hábitats de especies de fauna. Ac. Alteración de hidrología, contexto territorial, pérdida de área de campeo (si existen proyectos similares).
CARACTERÍSTICAS TEMPORALES (CORTO, MEDIO, LARGO)	Corto. Molestias a fauna en construcción, destrucción de la cubierta vegetal. Medio-Largo. Afección paisajística, proliferación de especies oportunistas.
CARACTERÍSTICAS ESPACIALES. (LOCALIZADO, EXTENSIVO)	Loc. Afección a vegetación Ext. Afección a paisaje
REVERSIBILIDAD (REVERSIBLE, IRREVERSIBLE)	Rev. Alteración de vegetación en zanjas de conducción, afección a vegetación colindante por polvo en suspensión. Irrev. Afección a paisaje, alteraciones geomorfológicas.
PROBABILIDAD O NO A RECURSOS PROTEGIDOS	Ubicación en un Lugar Natura 2000, Espacio Natural Protegido, Suelos No Urbanizables.

Hay que tener en cuenta que la apertura de “campos de riesgo” (debido por ejemplo a una clasificación muy extensa de suelo urbanizable) debe ser considerada como un “agravante” de la evaluación. El hecho de que no se asegure que un impacto se producirá en el futuro no es razón para ignorarlo, sino precisamente lo contrario, debe ser considerado y si procede, destacado. También, por ejemplo, la indefinición sobre el origen del suministro de agua para una actividad concreta, o el hecho de que no esté claramente definida la infraestructura de depuración en un desarrollo industrial (la instalación de una depuradora no es una medida correctora).

Medidas mitigadoras (preventivas, correctoras y compensadoras) de los impactos

En este apartado del estudio ambiental deben establecerse las medidas conocidas en su conjunto como “medidas mitigadoras de carácter ambiental” teniendo en cuenta todas las acciones susceptibles de producir una afección significativa sobre el medio natural, si bien, y como ya es sabido, la adopción de las mismas dependerá del grado de afección o impacto derivado del Proyecto. Este tipo de medidas ya fue ampliamente tratado en la Parte Común.

A pesar de que la adopción de medidas, en algunos casos, no es un requisito a cumplir para compatibilizar e integrar del mejor modo posible un determinado proyecto en el entorno, pensemos que cuanto más y mejores sean las mismas, por muy poco que puedan aportar en sí, si son viables técnica y económicamente es bueno que se ejecuten. Por ejemplo, a la hora de construir en una determinada parcela, a pesar de que las especies arbóreas posean poco interés, sería bueno siempre y cuando sea económicamente factible proceder a su trasplante a zonas aledañas o incluir las zonas verdes previstas por la actuación en vez de proceder a su arranque en las labores de desbroce.

En general, cuanto más y mejores sean las medidas preventivas (incluidas las modificaciones sobre el proyecto inicial) serán precisas menos y menores medidas correctoras.

Las medidas pueden aplicarse, para el caso de los Proyectos a los que se hace referencia en la presente Guía, en diferentes momentos del desarrollo del mismo.

- Fase de diseño
- Fase previa de obra.
- Fase de ejecución.
- Fase de explotación.

Además, este apartado puede y debe reflejar las modificaciones del proyecto realizadas durante la redacción del estudio ambiental, con el objeto de minimizar o reducir la afección sobre el medio natural, y que generalmente serán medidas de carácter preventivo. Los etapas a seguir para establecer adecuadamente las medidas mitigadoras necesarias para maximizar la integración del Proyecto en su entorno quedan bien definidas en la Parte Común.

Como norma general, y salvo excepciones debidamente justificadas, las medidas de mitigación de las afecciones deben ir dirigidas a evitar la incidencia sobre el recurso. Es decir, resulta preferible adoptar una medida que suponga evitar la afección a un hábitat de una especie que proponer el trasplante de las especies afectadas por las obras, como podría ser en la construcción de un campo de golf. En resumen, y siguiendo la pauta establecida en el Guía 7¹, se considera la siguiente prioridad en virtud del enfoque de las medidas de mitigación.

Tabla 5

Preferencia del enfoque de la medida de mitigación

Enfoque de las medidas correctoras sobre el medio natural	Preferencia
Evitar las afecciones sobre el recurso	Alta ↑ Baja
Reducción de afecciones en el recurso	
Disminución de las afecciones en el lugar	
Disminución de las afecciones en el receptor	

Fuente: Elaboración a partir de: Comisión Europea 2001. “Assessment of Plans and Projects Significantly Affecting Natura 2000 Sites”

1 Tomada de “Assessment of Plans and Projects Significantly Affecting Natura 2000 Sites”.



De estos tipos de medidas podemos sugerir los siguientes instrumentos de actuación:

- Actuaciones en el diseño y la ubicación del proyecto con incidencia sobre el medio natural: modificación del proyecto.
- Selección de pautas y procedimientos de desarrollo de la obra: opciones en el proyecto (materiales, fechas de realización, etc.).
- Actuaciones específicas dentro del proyecto.

Un factor crucial a considerar en los estudios ambientales es el coste económico del programa de medidas mitigadoras, ya que en ocasiones puede ser considerable. Además, no sólo debe analizarse su viabilidad económica, sino que también debe tratarse su viabilidad técnica, la eficacia/eficiencia, la posibilidad de impactos residuales, la facilidad de implantación y el mantenimiento y control.

En referencia al contenido del programa de medidas mitigadoras, emplazamos al lector a la Parte Común, donde este apartado ha sido ampliamente desarrollado, si bien cabe recordar que parte del mismo se puede incluir en el Programa de Vigilancia Ambiental.

8.1. Descripción de las medidas mitigadoras más comunes

Se exponen a continuación las principales medidas mitigadoras aplicadas en los proyectos que engloba la presente guía:

Medidas correctoras en fase de proyecto

- Intentar definir un modelo arquitectónico que respete las características de las edificaciones de la zona, en cuanto a tonalidades, formas, materiales de construcción, etc., con la finalidad de favorecer la integración paisajística de los elementos construidos.
- Planificar en detalle las necesidades de movimientos de tierra (explanaciones, desmontes, etc.), con la finalidad de reducir al máximo las superficies de suelo alteradas y las consiguientes actuaciones de restauración posterior.
- Planificar en detalle la restauración de las áreas afectadas por movimientos de tierra, considerando la implantación de cobertura vegetal de especies autóctonas adecuadas, y como norma general, se evitará la introducción de especies exóticas.
- Prever un tratamiento paisajístico de zonas residenciales, deportivas, etc. acorde con la vocación de estética de la zona.
- Ordenar el territorio para establecer los distintos usos en zonas lo más vocacionales posible para los mismos.
- Diseñar zonas verdes en lugares de valor ambiental y en zonas colindantes a Espacios Naturales Protegidos a modo de zona de amortiguación de impactos (perímetro de protección).





Medidas correctoras en fase de construcción

Calidad del aire

- Regar las superficies expuestas para evitar la emisión de partículas en suspensión, incrementando los riegos en días calurosos y/o con mucho viento.
- Cubrir con lonas los remolques de los camiones que lleven tierra o escombros, para evitar la emisión de partículas.
- Regar los accesos a la zona de obra para evitar el levantamiento de polvo por el tránsito de vehículos.
- Estabilizar químicamente las vías de acceso (hormigonado, pavimentación, etc.).
- Mantener la maquinaria en condiciones óptimas para evitar la emisión de humos y ruidos. La maquinaria debe pasar periódicamente las inspecciones técnicas que requiera.
- Realizar una adecuada ordenación del territorio en la zona para evitar, por ejemplo, la proximidad de zonas de vertido a núcleos habitados. (o guardar una distancia adecuada entre zonas industriales y urbanizadas).

Ruido

- Zonificar los usos, de tal modo que se asegure el cumplimiento de las determinaciones del Decreto regional sobre ruidos, tanto en cuanto a las emisiones (por ejemplo, actividades terciarias de índole comercial o recreativa intensiva), como en cuanto a las inmisiones.
- Mantener la maquinaria en condiciones óptimas para evitar la emisión de humos y ruidos (la maquinaria debe pasar las inspecciones técnicas pertinentes).
- Ejecutar pantallas acústicas (para su diseño se debe atender también a cuestiones paisajísticas, de modo que se estudien alternativas en las que la alineación de vegetación de distinto porte y densidad pueda cumplir esta función, si bien la elección de un tipo de pantallas u otras, es decir, vegetales o de obra, dependerá en gran medida del tipo, proximidad y emisión por parte de la fuente).
- Diseñar viales para evitar, en medida de lo posible y cuando sea técnicamente viable, la contaminación acústica (construcción de túneles, taludes entre viales, etc.).

Clima

- Diseñar adecuadamente los edificios e infraestructuras para impedir el efecto barrera contra el viento (diseño y construcción, teniendo en cuenta los vientos dominantes de la zona y las características de los mismos).
- Diseñar adecuadamente las grandes extensiones de vegetación (por ejemplo las asociadas a campos de golf) con el fin de que repercutan del modo menos significativo sobre el microclima de la zona.

Geología y morfología

- Minimizar los movimientos de tierra y desmontes mediante una adecuada planificación y zonificación de las distintas acciones vinculadas al Proyecto (campo de golf, sectores edificables, etc.).
- Diseñar el campo de golf o actuación urbanística acorde a la geomorfología de la zona.
- Vigilar el tránsito de la maquinaria pesada (tanto que se desarrolle en las zonas establecidas a tal fin, como que se establezca la velocidad, tapado de los materiales remolcados en caso de ser necesario, etc.).
- Evitar el relleno de las zonas colindantes al sector turístico-residencial o su uso como vertedero de tierras sobrantes de las excavaciones durante la ejecución de las obras de urbanización y edificación.
- Para el relleno de zonas, cuando sea necesario el aporte de materiales de origen externo a la propia obra, procurar que en caso de proceder de canteras, éstas estén debidamente legalizadas.
- Localizar tanto los acopios de materiales como las zonas de aparcamiento de la maquinaria, en lugares que no afecten al medio natural (o lo hagan del modo menos negativo posible) y provistos de las medidas necesarias para evitar la afectación de los suelos por posibles vertidos (mediante impermeabilización del mismo).

Hidrología superficial y subterránea

- Minimizar la escorrentía mediante implantación de vegetación adecuada.
- Minimizar la explotación de acuíferos mediante elaboración de estudios hidrogeológicos detallados y del balance hídrico, dosificando las fuentes de abastecimiento.
- Diseñar un proyecto de riego acorde a las características de la zona.
- Controlar el uso de fertilizantes y abonos.
- Impermeabilizar y recoger las aguas con elevados contenidos en plaguicidas y fertilizantes.
- Respetar las estructuras de retención de agua y suelo que eventualmente existan en las ramblas.



- Conservar la integridad ecológica de las ramblas principales mediante su estructuración como corredores verdes dentro de la zonificación urbanística.
- Aplicar sistemas de desodorización en las depuradoras de aguas residuales en caso de estar incluidas en el proyecto.
- Conservar, en la medida que resulte pertinente (incluyendo su restauración morfológica y funcional), los sistemas tradicionales de aprovechamiento de escorrentías (acequias y boqueras).
- Conservar la integridad ecológica y cultural de los manantiales naturales y galerías existentes, incluyendo su restauración compatible con el aprovechamiento de sus recursos hídricos para los distintos usos implicados en el Proyecto.
- Desarrollar medidas destinadas a minimizar posibles arrastres de materiales debido a la escorrentía. Del mismo modo se ha de tener presente que siempre que sea posible se deberá respetar la escorrentía superficial natural.
- En caso de que sea necesario explotar los acuíferos de la zona, esta explotación se realizará sostenible y controladamente (contadores).
- Depurar y reutilizar las aguas residuales para el riego del campo de golf y, en casos de existir excedentes, se empleará para la utilización compensatoria en regadíos tradicionales.
- Ubicar depuradoras preparadas para evitar los vertidos.
- Prohibir en zonas turístico-residenciales los usos y actividades por cuya ejecución, ya sea en funcionamiento normal o por accidente, pudiera producirse contaminación significativa de cualquier cauce próximo.
- Garantizar mediante Plan Parcial la ejecución de las infraestructuras de saneamiento y depuración de aguas, así como un destino adecuado para el efluente depurado, preferentemente su reutilización en la propia urbanización.
- Ejecutar por separado las redes de saneamiento y de recogida de aguas pluviales.
- Derivar un porcentaje significativo de los caudales de las fuentes para el mantenimiento de los procesos ecológicos básicos, tanto mientras se usen para riego del campo de golf como una vez sustituido el bombeo por el efluente de la depuradora.
- Dimensionar adecuadamente las redes de abastecimiento y saneamiento.
- Evitar, en medida de lo posible, la construcción de fosas sépticas.
- Evitar las acumulaciones de residuos, escombros, restos de materiales de obra (cascotes, restos de hormigón,...), etc., debiendo ser retirados a un vertedero autorizado. Otros residuos como chatarras, baterías usadas, envases y embalajes desechados, deberán ser entregados a gestores autorizados.
- Construir estructuras para la retención de sólidos con objeto de evitar la alteración que las escorrentías procedentes de las actuaciones urbanísticas pudieran potencialmente causar al alcanzar los cauces próximos. Además, estas estructuras pueden contribuir a la laminación de avenidas, teniendo en cuenta el efecto de impermeabilización del suelo de la parte de la cuenca ocupada por la urbanización.
- Emplear sistemas de riego adaptados a las condiciones del medio y su vegetación.
- Si existiesen zonas de alta vulnerabilidad de acuíferos frente a la contaminación (zonas de recarga de éstos), extremar las precauciones al efectuar cualquier operación en la que pudieran producirse vertidos contaminantes, procediendo a su rápida limpieza en caso de desencadenarse tal.
- En caso de ser necesario realizar un mantenimiento de la maquinaria, acondicionar un polígono a tal fin (correctamente señalado e impermeabilizado), de modo que se eviten posibles vertidos de aceites, líquidos refrigerantes, etc. que puedan contaminar el suelo de la zona. Así mismo, se deberá contactar con un gestor autorizado para que se ocupe del tratamiento de los residuos generados durante el ya comentado mantenimiento.

Suelo

- Retirar y almacenar la capa de suelo en las zonas que vayan a ocuparse. Reutilizar la capa superior del suelo para labores de revegetación y restauración del suelo.
- Disminuir las pendientes de los taludes.
- Controlar el ritmo de las obras para minimizar el área expuesta a la erosión potencial.
- Usar, en la medida de lo posible, maquinaria ligera para evitar la compactación del suelo.
- Construir muros de contención para evitar deslizamientos del suelo y posibles desprendimientos de materiales si así fuese necesario.
- Impedir el tránsito de maquinaria o aparcamiento de la misma fuera de la zona de obras, y en su caso, de la zona delimitada para su movimiento.
- Realizar controles de la calidad de las aguas de riego.
- Con la finalidad de no afectar a más terreno del previsto durante el desarrollo de las obras, realizar una delimitación concreta del área de afección máxima, quedando debidamente representada en la cartografía que acompañe al proyecto.
- Controlar los fertilizantes y plaguicidas empleados.
- Gestionar las escombreras, evitando la creación de vertederos ilegales.



- Tras la ejecución de los proyectos y obras, se procederá a retirar los escombros y materiales sobrantes o restos de las zonas de obra y alrededores. Se procederá a la limpieza de los terrenos afectados, depositando los residuos inertes en vertederos debidamente legalizados e identificados, o en su caso, contratando un gestor autorizado para que proceda a la recogida y tratamiento adecuado de los escombros o materiales sobrantes.

Vegetación

- Priorizar y potenciar la conservación de la vegetación autóctona y en particular de ejemplares o especies notables.
- Seleccionar las especies a emplear en jardinería y ejecución de zonas verdes. Emplear especies autóctonas del área de proyecto o de especies cultivadas tradicionalmente (por ejemplo: olivo, algarrobo, granado, higuera, palmera, etc.).
- Evitar la coincidencia de zonas de alta calidad o fragilidad con uso máximo de las mismas (lo cual requiere una buena labor de ordenación del territorio, basada en el concepto de capacidad de acogida del mismo para los distintos usos a implantar, acordes a la capacidad de acogida del medio para cada actividad y el uso vocacional del mismo).
- Mantener las áreas mejor conservadas como zonas de protección.
- Mantener en el rough la transición entre césped y vegetación existente en la zona.
- Fomentar en el diseño del campo el establecimiento de pasillos tendentes a formar unidades de vegetación.
- Acumular la tierra vegetal para su posterior utilización.
- Transplantar o respetar los pies de especies “protegidas” o “estrictamente protegidas” por la legislación regional existentes en las áreas de actuación. El transplante se realizará preferiblemente a las áreas de “roughs”, dentro del campo de golf o zonas verdes en el caso de actividades urbanísticas.
- Conservar y proteger los árboles monumentales, en especial aquellos pertenecientes a especies protegidas por la legislación regional.
- Revegetar los taludes, terraplenes y otros terrenos afectados por movimientos de tierra con especies autóctonas y propias de la zona.
- Emplear, en los proyectos de paisajismo y jardinería, plantas procedentes de viveros autorizados que garanticen el origen tanto de las plantas como de las semillas. No obstante, podrán reutilizarse dentro del área de proyecto las especies silvestres o cultivadas afectadas por las obras.
- En actuaciones urbanísticas colindantes con zonas de monte, disponer de hidrantes preparados para las labores de lucha contra incendios.
- Crear, mediante desbroce, perímetros de protección a ambos márgenes de las carreteras en aquellos lugares con riesgo de padecer incendio.

| 146 |

Fauna

- Ejecutar / adecuar zonas para la fauna (oquedades como refugio para quirópteros y aves trogloditas, muros de mampostería, charcas con vegetación acuática perimetral para anfibios y aves acuáticas, etc.).
- Evitar a toda costa la introducción / liberación de especies alóctonas o domésticas de fauna y, en particular, de anátidas.
- Traslocar ejemplares de especies con poca movilidad (reptiles, anfibios), existentes en las áreas directamente afectadas por ocupación, y liberación inmediata en áreas próximas de calidad apropiada para la especie. Marcar de todos los ejemplares, incluyendo una fracción con radioemisores.
- Instalar en los viales pasos para los anfibios.
- En caso de que el proyecto incluya masas de agua, los lagos deben cobijar exclusivamente especies de peces autóctonos. Se consideran especies óptimas el fartet (*Aphanius iberus*) para el control de mosquitos, y el barbo (*Barbus sclateri*) para el control de algas filamentosas. Se deberá cuidar el origen genético de los ejemplares colonizadores.
- Colocar en los tendidos eléctricos dispositivos salvapájaros y aislantes con objeto de evitar la electrocución o choque de las aves.
- Dotar a las masas de agua (lagos, embalses, etc.) de islas cubiertas de vegetación heliófila con objeto de favorecer la nidificación de aves acuáticas.

Paisaje

- Elegir ubicaciones poco visibles desde el exterior.
- Diseñar las mismas en consonancia con el exterior de la zona: alturas, formas, líneas, etc.
- Emplear materiales autóctonos (roca, cañizo).
- Mitigar el impacto mediante el uso de pantallas de camuflaje y vegetales.



- Ajustar las edificaciones al relieve de la zona.
- Imitar la distribución natural de la vegetación del entorno.
- Usar pantallas paisajísticas en caso de que sea necesario el uso de las mismas.
- Integrar cromática y tipológicamente las edificaciones e infraestructuras de los sectores edificables.
- Diseñar la zonificación de usos encaminados a minimizar la alteración de los elementos paisajísticos de mayor interés.

Medidas durante la fase de explotación

Realizar un seguimiento de la efectividad de las medidas protectoras y correctoras aplicadas introduciendo, en su caso, las modificaciones en detalle que sean necesarias para garantizar el éxito de las acciones recomendadas.

Calidad del aire

- Aplicar correctamente los fitosanitarios para evitar la contaminación del aire por volatilización.

Ruido

- Instalar barreras acústicas para separar los usos sensibles (residencial, zonas verdes y espacios protegidos) de lugares de emisión.
- Controlar las emisiones y adecuarlas a la legislación local de la zona (o en su caso, a la aplicación para la zona en concreto).





Hidrología superficial y subterránea

- Controlar los vertidos a la depuradora.
- Adecuar el uso de abonos a la fertilidad del suelo en cuestión.
- Emplear correctamente los productos fitosanitarios. Usar productos específicos frente a compuestos de amplio espectro.
- Explotar sostenible y controladamente (contadores) los acuíferos (bombeos) cuando se aproveche dicho recurso.
- Depurar y reutilizar las aguas residuales depuradas para el riego del campo de golf y, en casos de excedentes, utilizar compensatoriamente en regadíos tradicionales.
- Para garantizar la calidad de las aguas de abastecimiento urbano, se realizarán los correspondientes controles de calidad que aseguren el cumplimiento de las determinaciones establecidas por la reglamentación técnico-sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público (Real Decreto 1.138/90).
- Si existiesen zonas de alta vulnerabilidad de acuíferos a la contaminación (zonas de recarga de éstos), extremar las precauciones al efectuar cualquier operación en la que pudiera producirse un vertido contaminante, procediendo a su rápida limpieza en caso de desencadenarse tal.
- Ajustar (horario y temporal) el riego del campo de golf y zonas verdes.

Suelo

- Impedir el tránsito de personas y vehículos en zonas colindantes para evitar la compactación del suelo.
- Usar aguas de riego de calidad suficiente (salinidad, contenido en sodio) y mediante técnicas adecuadas para no poner en riesgo la calidad del suelo.
- Usar adecuadamente productos fitosanitarios y fertilizantes.
- Construir muros de contención para evitar deslizamientos del suelo y posibles desprendimientos de materiales si así fuese necesario.

Vegetación

- En las masas de agua artificiales originadas por el desarrollo del campo de golf (u otra actividad), emplear especies autóctonas tales como *Lemna minor*, *Typha dominguensis*, *Juncus sp. pl.*, *Phragmites australis*. La extracción de la biomasa de plantas acuáticas permitirá reducir la eutrofización de los lagos.

Fauna

- Impedir la liberación de especies alóctonas.
- Emplear productos fitosanitarios poco agresivos para la fauna silvestre de la zona.
- Cerrar el paso a lugares de interés o sensibles (áreas de nidificación, por ejemplo).
- Gestionar adecuadamente las áreas sensibles próximas a las nuevas zonas urbanas o industriales creadas.

Otras medidas para minimizar los impactos derivados del consumo de recursos naturales necesarios para la ejecución y funcionamiento de la actividad, y que puedan actuar como elementos que potencien la imagen de una adecuada gestión ambiental, así como la mejora de la “competitividad” en el mercado (los consumidores son cada vez más exigentes y están más comprometidos con la conservación y protección del medio ambiente) son:

A) En la Fase de Proyecto:

- Incorporar criterios de arquitectura bioclimática en el diseño de las edificaciones destinadas tanto a vivienda como a equipamientos colectivos (orientación, apertura de ventanas, materiales de construcción, etc.), al objeto de disminuir los requerimientos energéticos de la actuación urbanística.
- Incorporar instalaciones energéticas, paralelas a las convencionales, de energías alternativas y/o más eficientes, especialmente placas solares para calefacción, agua sanitaria e iluminación general, con la finalidad de potenciar el ahorro energético y minimizar los gastos derivados del consumo.
- Incorporar instalaciones sanitarias de bajo consumo de agua, así como el diseño de redes de conducción que permitan la recirculación del recurso para usos sucesivos (por ejemplo, aguas de lavado y aseo dirigidas a cisternas).
- Diseñar un correcto sistema de recogida de RSU, incorporando instalaciones y servicios para la recogida selectiva de residuos.
- Realizar un correcto y ajustado diseño, contemplando criterios de racionalidad ambiental, de las instalaciones recreativas y deportivas de la urbanización.



- Realizar un correcto dimensionado de la depuradora para que pueda atender las necesidades de la actuación urbanística.
 - Añadir a la depuradora un sistema de “by pass” con balsa, para prevenir vertidos de aguas sin tratar cuando, excepcionalmente, se superen los caudales previstos en el diseño (por ejemplo, en periodos de lluvias copiosas).
- B) En la Fase de Ejecución:**
- Reutilizar al máximo los recursos sobrantes procedentes de los desmontes, explanaciones y demolición de edificaciones existentes.
- C) En la Fase de Funcionamiento:**
- Prever y realizar un correcto mantenimiento de las instalaciones energéticas, de abastecimiento y distribución de agua (atendiendo especialmente las pérdidas de la misma), y de recogida de RSU.
 - Prever y realizar un correcto seguimiento y mantenimiento del funcionamiento de la depuradora.
 - Evitar al máximo la utilización de aguas subterráneas, dado el estado de sobreexplotación de los sistemas acuíferos de la zona de levante.
 - Realizar y distribuir en cada vivienda o instalación colectiva, un “manual del usuario”, que informe sobre las medidas de gestión ambiental emprendidas y que potencie la participación de los ciudadanos en la consecución de los objetivos ambientales que se persiguen con las mismas.

8.2. Medidas compensadoras de los impactos

Con la finalidad de integrar del modo más armónico posible el Proyecto en el medio receptor del mismo, en muchos casos es más que recomendable la inclusión de medidas compensadoras. La finalidad de dichas medidas, al contrario de lo que se cree en la mayoría de las ocasiones (consideradas como un “impuesto” a pagar por la ejecución de un determinado Proyecto), deben considerarse como un aspecto más del propio Proyecto, lo cual, aparte de beneficiar al propio medio receptor, beneficiará a la propia actividad a desarrollar, principalmente de cara a la opinión pública cada vez más sensible y concienciada de la problemática ambiental que acarrea la ejecución de determinados Proyectos (ya sean residentes de la zona, Universidades, agrupaciones ecologistas, etc.; incluso puede suponer una ventaja de cara a un mercado cada vez más competitivo, y en el que un comportamiento ambientalmente respetuoso cobra cada vez más importancia, véase por ejemplo la tendencia de muchas empresas a implantar y certificar en su seno Sistemas de Gestión Medioambiental, ya sea siguiendo las normas ISO de la serie 14000 o mediante el reglamento de carácter europeo EMAS).

A continuación se exponen algunos ejemplos de medidas compensadoras frecuentemente contemplados en los Proyectos a los que hace referencia la presente Guía:

- Crear áreas de mejora ambiental.
- Colocar bebederos, charcas de reproducción de anfibios, refugios, etc.
- Recrear ecosistemas destruidos en otros lugares.
- Proteger áreas de similares valores a las áreas valiosas afectadas por el proyecto.
- Instalar nidales para aves escasas.
- Adecuar lugares para la colonización por parte de quirópteros.
- Destinar un porcentaje de los costes del proyecto a medidas de conservación del medio natural.
- Compatibilizar el uso y creación de infraestructuras de carácter urbano con fines de educación ambiental.
- Potenciar el uso de terrenos improductivos y de zonas rurales con el fin de combatir el éxodo rural mediante la creación de infraestructuras, así como la difusión de sus valores naturales, costumbres y su gran riqueza en lo que a diversidad de fauna y vegetación se refiere.
- Crear zonas verdes para ocio y esparcimiento.
- Proteger y gestionar adecuadamente los montes periurbanos, ya que suelen ser áreas muy frecuentadas y que por lo tanto suelen padecen un gran deterioro.

Impactos residuales

En muchas ocasiones, la adopción de medidas mitigadoras, sean del carácter que sean, no deriva en la completa desaparición de un determinado impacto, pudiendo perpetuarse el mismo, si bien y siendo lo deseado. Mostrando una menor magnitud y/o importancia.

A continuación se muestran los principales impactos residuales una vez se han aplicado las medidas correctoras oportunas.

Tabla 6

Impactos residuales, medidas correctoras e impacto residuales más habituales

IMPACTOS INICIALES	MEDIDA CORRECTORA	IMPACTO RESIDUAL
Dstrucción de ejemplares de árboles y arbustos de especies autóctonas	Trasplante de ejemplares afectados por las obras.	Parte de los ejemplares trasplantados se secarán.
Consumo de agua para riego	Empleo de aguas residuales depuradas.	Riesgos sanitarios, de salinización y contaminación de los suelos.
Ocupación del suelo	Minimización de la actuación, ajuste a peculiaridades geomorfológicas.	Inevitable ocupación de terrenos.
Consumo de agua para riego	Empleo de variedades de césped poco exigentes y adaptadas a la sequedad. Uso de especies autóctonas y/o adaptadas a la sequedad.	Consumo de agua, aunque en menor cantidad. Peligro de "escape" de especies adaptadas a zonas secas. Posible impacto sobre poblaciones de especies autóctonas por recolecta de semillas o arranque de ejemplares para trasplante.

Fuente: Elaboración propia.

Programa de vigilancia y control

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) establece un sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras, correctoras, compensadoras y en su caso, compensatorias², contenidas en el Estudio Ambiental del proyecto o plan del que se trate, además de aquellas que sean adicionalmente establecidas por la Administración a través de la Declaración de Impacto Ambiental y la inserción del contenido de las misma en la autorización del correspondiente proyecto o plan.

Se describen a continuación, y en concordancia al tipo de Proyectos aquí tratados, las actuaciones más comúnmente consideradas, si bien el establecimiento del periodo durante el cual han de ser consideradas así como su periodo de seguimiento (y la redacción de los informes pertinentes) dependerán de las características propias del Proyecto (tipo, acciones contempladas en el mismo, magnitud, emplazamiento...) y serán establecidas por el órgano ambiental competente.

Por otro lado conviene tener en cuenta lo citado en apartados anteriores respecto a que muchas de las medidas expuestas a continuación pueden o suelen incluirse en el programa de medidas mitigadoras y viceversa.

Entre otras medidas, los Programas de Vigilancia Ambiental de actuaciones urbanísticas suelen incluir medidas como las citadas a continuación:

- En el caso de modificaciones del PGM, el Ayuntamiento en cuestión puede enviar, antes de la aprobación del Plan Parcial, un ejemplar a la autoridad ambiental competente donde certifique la inclusión de los condicionantes de las DIA.
- Elaboración de un informe periódico por parte de un técnico competente que certifique el desarrollo de las obras de acuerdo a los condicionantes establecidos en la DIA. Elaboración periódica, tras las obras, de informes que garanticen que el desarrollo edificatorio del complejo y funcionamiento del mismo se corresponde con las condiciones establecidas en la DIA y EsIA.
- Estudios periódicos de la fertilidad del suelo para asignar las dosis de fertilizante a aplicar.
- Seguimiento periódico de la vegetación natural colindante para detectar la posible influencia del aumento de la frecuentación humana, del estrés hídrico por riego y demás.
- Vigilancia de la producción de lixiviados, mediante el control de:
 - El volumen y origen del agua utilizada para riego.
 - La carga de nutrientes de aguas de riego.
 - La cantidad y caracterización química de los fertilizantes empleados.
 - Calidad química de las aguas subterráneas y superficiales afectadas directamente por los lixiviados.

² Son las medidas que compensan los efectos negativos de un proyecto o plan sobre la red Natura 2000 de espacios protegidos europeos; poseen requisitos específicos que las distinguen de las medidas "compensadoras" normales de cualquier proyecto. Véase a este respecto la Guía nº 7 de esta misma Colección.

Bibliografía y documentación

11.1. Bibliografía

- ASENSIO ROMERO, B. *et al.* 1999. *Guía para la evaluación de Impacto Ambiental del Planeamiento Urbanístico en Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente. 174 págs.
- GONZÁLEZ ALONSO, S. *et al.* *Guía Metodológica para la realización de estudios de Impacto de Campos de Golf en las Islas Canarias*. Colección Guías Metodológicas. Viceconsejería de Medio Ambiente. Fundación Universidad Empresa. 142 págs.
- MARTÍNEZ DE LA VALLINA, J.J. *Guía Básica para la elaboración de estudios de impacto ambiental de los instrumentos de ordenación territorial*. Colección Manuales de Urbanismo. ICARO-Colegio Territorial de Arquitectos de Valencia. 116 págs.

11.2. Informes y estudios inéditos

- AMBIENTAL S.L. (Inédito). *Estudio de Incidencia Ambiental (E.In.A.) del Plan de transformación urbanística en finca “la naveta”* (T. M. de Murcia)
- AMBIENTAL, S.L. (Inédito). *Modificación Puntual del P.G.O.U. de Lorca referido a unos terrenos situados en la diputación de Purias, paraje de Villarreal* (T. M. de Lorca). (Exp. 873/01 EIA)
- CONSEJERÍA DE TURISMO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. 2002. *Directrices y Plan de Ordenación Territorial del Litoral de la Región de Murcia*. Consejería de Turismo y Ordenación del Territorial.
- CONSEJERÍA DE TURISMO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. 2002. *Estudio de Impacto Territorial. Actuación de Interés Regional de Marina de Cope*. Consejería de Turismo y Ordenación del Territorio.
- RECIO, J.M. PRIEGO DE MONTIANO, R., GONZÁLEZ, M. y RECIO J. M “Golf y Medio Ambiente”. Documentación entregada en el Simposium “Golf, Agua y Medio Ambiente”. La Manga. Murcia. 2001.
- VARIOS (inédito). *Documentación del 1º Simposio de Golf, Agua y Medio Ambiente*. La Manga. Murcia. 2001.

11.3. Enlaces de internet

<http://www.golfecology.com/comtoqrn/comspa.htm>

<http://www.sofamel.es>

Consejería de Industria y Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia

Guía nº5. Actuaciones urbanísticas y turísticas. Colección “Guías para la elaboración de estudios ambientales de proyectos con incidencia sobre el medio natural”

Murcia: Dirección General del Medio Natural, 2005.

Año 2005 – 160 págs. – 30 x 21 cm.

ISBN 84-689-3788-6

Reproducción autorizada, con indicación de la fuente bibliográfica.

Impreso en España.

Depósito Legal: MU-1.677-2005.



Núcleo urbano bien definido. Es de esperar la expansión hacia las áreas inmediatas de cara al futuro crecimiento del mismo.



Construcción urbanística en las inmediaciones de una zona de carrizos y cañas.



Campo de golf.



Urbanización en Cabezo Marjal norte.



Las actuaciones urbanísticas provocan transformaciones en el paisaje.



Fase de construcción en un desarrollo urbanístico.



| 156 |

Moldeo de un futuro campo de golf.



Desarrollo urbanístico residencial.



Los Planes Generales Municipales de Ordenación definen los criterios para el crecimiento de los municipios.



Los proyectos de urbanización consumen recursos, energía y mano de obra.



| 158 |

Zona delimitada para el vertido de residuos inertes de PVC.



Aviveramiento a pie de obra.



Algunas de las acciones asociadas al crecimiento urbanístico son la creación y asfaltado de viales.



La emisión de polvo es uno de los aspectos asociados a las actuaciones urbanísticas.



| 160 |

Durante los movimientos de tierra se produce contaminación atmosférica por emisión de partículas sólidas.



La reutilización de los recursos sobrantes procedentes de desmontes son algunas de las medidas correctoras a efectuar durante la fase de ejecución.