

Gestión de los recursos

CORREDORES ECOLÓGICOS DE MÁLAGA

Saturnino Moreno Borrell.

AGENDA 21 MÁLAGA



Ayuntamiento
de Málaga



Noviembre 2013

El contenido de este informe corresponde a la visión profesional que el autor considera relevante sobre esta materia, no siendo el Ayuntamiento, con carácter general, responsable de las opiniones vertidas en el mismo.

Situación de partida con respecto a "corredores ecológicos de Málaga"	4
Consideraciones conceptuales.....	8
Casos de interés en diferentes escalas territoriales	8
Sobre “La conectividad ecológica en el Área Metropolitana de Barcelona”	8
Una visión integrada de corredor ecológico y conectividad.....	9
Caso de una red de corredores ecológicos a escala de CCAA..	9
Corredores ecológicos como elementos de la conectividad desde una perspectiva estratégica de sostenibilidad	11
La provincia de Málaga en términos de conectividad y fragmentación	12
Propuesta y conclusiones para el ámbito territorial del municipio de Málaga	18
Bibliografía y referencias.....	24

El informe toma como referencia los apartados sobre “La diversidad Natural y Preservación y recuperación del patrimonio natural del paisaje”, correspondiente al eje “Gestión de los Recursos Naturales” del Documento Agenda 21 aprobado en 2006.

El presente informe, como contribución a la fase de diagnóstico para la nueva formulación de la Agenda 21 de Málaga, adopta la estructura que establece el OMAU con el objeto de analizar básicamente:

- La situación del tema propuesto y su evolución en estos últimos diez años. Aquellas características reseñables que han supuesto oportunidades y objetivos alcanzados, o bien situaciones que no han llegado a las previsiones iniciales, incluso que pueden suponer debilidades o amenazas.

- El cumplimiento o no de las propuestas planteadas en la A21, y en qué medida, motivando las circunstancias que se hayan producido, y utilizando los indicadores de sostenibilidad anuales como unidad de medida.

- La idoneidad de los objetivos y metas propuestos inicialmente por la A21, advirtiendo su bondad para calibrar los objetivos, o por el contrario sus defectos de forma.

- Es importante tener una visión crítica de los instrumentos que sirvieron de base al trabajo de 2006, y del sistema de indicadores, al igual que para valorar la evolución de la ciudad en estos años.

- Situación actual a la vista de la evolución 2006-2013, y perspectivas para 2020.

- Realizar propuestas de actuación cara a 2020, fijando qué tipo de objetivos y metas se podrían alcanzar.

Convendría considerar si la transformación de la ciudad en este aspecto ha tenido relación con los objetivos marcados por la Agenda 21 en el 2005. El informe podría concluir con el esbozo de líneas estratégicas y medidas concretas para el Plan de Acción previsto que serán trasladadas al Foro 21.

Situación de partida con respecto a “corredores ecológicos de Málaga”

Las propuestas de actuación que se exponen a través de la A21 en el apartado “DE LO LOCAL A LO GLOBAL” son las siguientes:

DE LO LOCAL A LO GLOBAL

- Potenciación del desarrollo de programas de investigación y seguimiento de la biodiversidad.
- Gestión adecuada de la Red de Espacios Naturales Protegidos para garantizar la conservación de sus valores ecológicos, paisajísticos y etnológicos.
- Creación de corredores ecológicos, que permitan la conexión entre poblaciones, comunidades y ecosistemas de interés biológico.
- Elaboración del inventario de los recursos genéticos y culturales asociados a la diversidad biológica.

- Protección de ciertos paisajes y ecosistemas antrópicos y formas de cultivo y ganadería de forma tradicional.
- Elaboración y/o seguimiento de planes de recuperación y conservación de especies vulnerables o en peligro de extinción.
- Aplicación estricta de los convenios internacionales de comercialización de especies exóticas para evitar la inferencia en la conservación de nuestros valores naturales.
- Elaboración de un Plan de valorización de los restos arqueológicos relacionados con la pesca y su industria.
- Creación de un Museo de la Pesca.

INDICADORES PROPUESTOS EN LA A21

Biodiversidad							
Indicador	1995	2000	2004	tendencia deseable	tendencia	meta 08	óptimo
Superficie forestal incendiada año / superficie forestal				▼			
Superficie forestal restaurada				▲			
Clasificación Sanitaria de las Playas (I a V)				▲			
Evolución del censo del vencejo pálido (especie bioindicadora)				▲			

Datos complementarios				
	1995	2000	2004	tendencia
Número de especies animales protegidas en el municipio				
Superficie de Áreas Litorales y Marinas Protegidas				
Superficie Sumergida Protegida				

La conclusión del documento aprobado en 2006 acerca de la propuesta de “Creación de corredores ecológicos, que permitan la conexión entre poblaciones, comunidades y ecosistemas de interés biológico” no tiene reflejo en un seguimiento a través de indicadores de conectividad.

Por otro lado del Documento Agenda 21 Málaga. Indicadores de Sostenibilidad 2012 extraemos el contenido del Indicador 7.3 PRESENCIA, LONGITUD Y EXTENSIÓN DE CORREDORES ECOLÓGICOS:

Concepto

Número y longitud de corredores lineales continuos o casi continuos presentes en el municipio que pueden actuar como conectores de hábitats que se encuentran distanciados, funcionando como posibles conductos para la dispersión de determinadas especies. En el caso de los refugios de paso que sirven como corredor discontinuo, el indicador está referido al número de estos y la superficie que ocupan.

Unidad de medida

Longitud (metros) y superficie (hectáreas).

Fuente de información

Cartografía de red hidrográfica. Instituto de Cartografía de Andalucía. Junta de Andalucía. Cartografía de vías pecuarias. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.

Inventario de Humedales de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía y Servicio de Programas (Observatorio de Medio Ambiente Urbano).

Relevancia

Los corredores ecológicos facilitan la dispersión de los seres vivos a través de sus hábitats o de ciertos elementos que se encuentran en determinados hábitats y que presentan una función de conexión entre dos o más lugares distanciados entre sí. Posibilitan de esta forma el flujo genético entre poblaciones diferentes y aumentan, por tanto, la probabilidad de supervivencia a largo plazo, tanto de poblaciones de especies concretas, como de comunidades enteras e incluso de los procesos ecológicos y evolutivos.

La conexión entre diferentes poblaciones se puede producir a través de hábitats continuos o a través de biotopos aislados (refugios de paso) que pueden funcionar como conectores biológicos. La conservación y, en su caso, el aumento de los elementos del paisaje que sirven para la conexión ecológica a nivel del término municipal de Málaga y a nivel supramunicipal, es una de las prioridades a nivel estatal y europeo para lograr la conservación de la biodiversidad e incrementarla.

Metodología

La identificación y estimación de la longitud de los corredores ecológicos y refugios de paso en el término municipal de Málaga se realiza mediante un estudio y análisis de los hábitats y su distribución. De esta forma, a partir de los datos de cartografía existentes, se han seleccionado los elementos que pueden funcionar como conectores de dos o más lugares de interés para la biodiversidad distanciados entre sí para que se facilite la dispersión de los seres vivos.

Como resultado se han clasificado los corredores ecológicos de Málaga en cinco tipos:

- Ríos y arroyos: estos elementos son, por definición, corredores ecológicos, ya que son trayectos lineales que permiten el flujo de especies y la conexión de hábitats distanciados. Como establece el Plan Director de Riberas de Andalucía, es necesario compatibilizar el desarrollo urbanístico con los sistemas fluviales potenciando las actuaciones que mejoren la naturalidad de los ríos donde prime la aplicación de soluciones biotecnológicas sostenibles.

- Vías pecuarias: son las rutas o itinerarios por donde transcurre o ha venido discurriendo tradicionalmente el tránsito ganadero. Son bienes de dominio público de las comunidades autónomas y están legalmente protegidas. A partir de la cartografía de vías pecuarias se han seleccionado aquellas que mantienen su deslinde original y, por lo tanto, presentan las condiciones óptimas para fomentar la biodiversidad, el intercambio genético de las especies faunísticas y florísticas y la movilidad territorial de la vida salvaje.

- Supramunicipales: en esta categoría contemplamos los corredores que funcionan como conectores entre hábitats presentes en el municipio de Málaga y en los términos municipales colindantes.

- Refugios de paso: biotopos aislados que funcionan como conectores biológicos pudiendo proveer de hábitat, refugios y otros recursos a numerosas especies.

- Parque Natural Montes de Málaga: debido a su magnitud, continuidad y protección, actúa como gran corredor ecológico permitiendo la conexión de multitud de especies. Este corredor podría considerarse también dentro de la tipología de corredores supramunicipales ya que un 5% de su superficie pertenece a los términos municipales de Casabermeja y Colmenar.

Sin embargo, se ha considerado en una categoría independiente dada su gran importancia para la diversidad en Málaga.

Una vez identificados y cartografiados los corredores ecológicos, se calcula la longitud o extensión de cada uno de ellos.

Tipología del corredor ecológico	Nombre	Longitud extensión
Ríos y arroyos	Red hidrográfica del municipio de Málaga	304.629 m
Vías pecuarias	Cordel de Antequera a Málaga	4.408 m
	Vereda Ardales a Málaga	2.995 m
	Vereda de Almacigas o de Olías	9.841 m
	Vereda de Camino de Churriana a Málaga	2.523 m
	Vereda de Cárdena, Alto de Letria al Arroyo Jabonero	13.624 m
	Vereda de la Cala del Moral, Cuesta de Quirós y Encina de Córdoba	6.941 m
	Vereda de Málaga	13.476 m
	Vereda del Alto del Cerro de Letria, Camino de Málaga a Olías y Arroyo Galicia	9.101 m
	Vereda del Lagar del Pleito	2.560 m
	Vereda del Monte	3.345 m
Supramunicipales	Río de Campanillas	38137 m
	Río Guadalhorce	158465 m
	Río Guadalmedina	48289 m
Refugios de paso	Laguna Los Prados	16,44 ha
	Paraje Natural Desembocadura del Río Guadalhorce	67 ha
Parque Natural Montes de Málaga	Parque Natural Montes de Málaga	4.995 ha

En el Informe “Sistemas de Indicadores de Biodiversidad para el municipio de Málaga” publicado en el año 2010 ya aparece una concreción y cuantificación de una serie de elementos que pueden tener la función de indicadores y que de forma integrada pueden facilitar el grado de conectividad ecológica del territorio municipal así como sus conexiones con los ámbitos municipales colindantes.

A la hora de abordar los aspectos de la conectividad en el espacio mediterráneo debe tomarse como factor clave la intervención humana, que ha sido y es intensamente modificadora del medio, por lo que incorporaremos el concepto de geosistema para tratar con mayor propiedad las propuestas hacia la conectividad.

Consideraciones conceptuales

Los geosistemas son más complejos, por más amplios y dinámicos, que los ecosistemas naturales. En efecto, los elementos de los geosistemas no se restringen a los abióticos y bióticos, sino que también incluye los antrópicos, por lo cual son modelos capaces de integrar adecuadamente, todos los subsistemas que interactúan en el espacio y en el tiempo a un ritmo histórico. La antropización del espacio se ha extendido e intensificado de tal manera que los geosistemas actuales se parecen cada vez menos en su composición por elementos, en su estructura y en su dinámica a los geosistemas preagrarios como ecosistemas. (BOLÓS I CAPDEVILA, M^a de, 1987)

Teniendo en consideración esta matización sustancial para el área de estudio seguiremos manteniendo la denominación que se le ha venido otorgando como ecosistemas.

La conectividad ecológica se constituye en un elemento esencial para la preservación de la biodiversidad, para evitar la atomización de áreas protegidas inconexas, circunstancia que en cierto modo supera la Red Natura 2000 sobre la RENPA aunque con sensibles carencias como son, entre otros, la incorporación de áreas agrícolas cerealistas, zonas litorales, continuidades en los complejos montañosos, y en los procesos del agua.

Casos de interés en diferentes escalas territoriales

Sobre “La conectividad ecológica en el Área Metropolitana de Barcelona”

De la publicación en Ecosistemas 2002/2, de Marull, J. y Mallarach, J.M, titulado “La conectividad ecológica en el Área Metropolitana de Barcelona” extraemos una serie de conceptos que integran los de conectividad ecológica con las redes de conectores. Dado que la definición de áreas ecológicas funcionales es un elemento básico en cualquier estudio riguroso sobre la conectividad de los sistemas naturales. Estas áreas determinan las superficies que, por sus características intrínsecas y contextuales, deben preservarse y relacionarse mediante una red de conectores que aseguren los flujos de materia, energía e información, indispensables para mantener su integridad. Por lo tanto, se entiende la "funcionalidad" como la capacidad de configurar superficies mínimas o áreas núcleo a conectar.

- Áreas ecológicas funcionales sencillas en función de criterios de superficie mínima ($S_r = 50 - 200$ ha; según tipologías).
- Un segundo análisis topológico a partir de las superficies que no han cumplido las condiciones para ser consideradas áreas sencillas, agrupándolas en mosaicos forestales o agrarios, siguiendo los mismos criterios que se han descrito anteriormente.
- Con las superficies restantes, se realiza un tercer análisis para identificar mosaicos agroforestales.
- Finalmente, las superficies que no han podido ser consideradas en ninguna de las clases de áreas ecológicas funcionales (simples o mosaicos), se clasifican como áreas ecológicas fragmentadas.

Una visión integrada de corredor ecológico y conectividad

A través de la publicación, en 2002, “Territorial integration of natural protected areas and ecological connectivity within Mediterranean landscapes” editada por la Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. 124 p. de Múgica, M.; de Lucio, J. V.; Martínez, C; Sastre, P.; Atauri-Mezquida, J. A. & C. Montes, se hace una referencia explícita a los Corredores ecológicos, señalando que Una característica clave de los corredores ecológicos es que la intensidad de los flujos de materia y energía es mayor que en el resto del territorio. Los corredores resultan del funcionamiento natural del paisaje (p.ej. corrientes de agua), o por la influencia humana (p.ej. áreas no alteradas).

El término corredor ecológico ha suscitado cierta controversia (Simberloff y otros, 1992; McEuen, 1993; Mann y Plummer, 1995), en parte debido a la confusión existente entre distintas acepciones según el punto de vista estructural, de funcionamiento o de gestión del paisaje. Para evitar confusiones consideremos tres tipos de definiciones:

- Concepto estructural: Elemento del paisaje lineal o alargado, cualitativamente distinto de las unidades adyacentes.
- Concepto funcional: Ruta preferente de dispersión o migración en la que una especie encuentra la protección necesaria para realizar sus desplazamientos.
- Concepto legal o de gestión: Espacios naturales con algún tipo de protección legal, por su valor como hábitat lineal y/o por su función conectiva, y definidos con la intención de evitar el aislamiento de los espacios naturales protegidos.

El trabajo en cuestión vincula conectividad con los corredores señalando que: Además de aumentar la conectividad, los corredores también suelen ser valiosos por su función como hábitat, y es frecuente la confusión entre la función de hábitat y la de corredor. Por ejemplo, Simberloff y otros (1992), o English Nature (1994), citan varios ejemplos de evidencias del uso de corredores, en las que no se distingue si las especies utilizan los elementos del paisaje sólo como hábitat o principalmente como corredores para sus desplazamientos.

Puede distinguirse entre la propia conectividad de los corredores ecológicos (condicionada por su anchura, continuidad, etcétera) y la conectividad de los corredores con los sistemas adyacentes (Sterling, 1990; Noss, 1993). Respecto a la conectividad con las parcelas adyacentes puede distinguirse, según el sentido de los flujos ecológicos, entre la función de fuente y la función de sumidero.

Puede designarse como corredor cualquier tipo de entidad territorial, sea lineal o no, siempre que su objetivo sea mantener la conectividad del paisaje y minimizar o eliminar los efectos negativos de la estructura del paisaje (fragmentación, barreras). Se distinguen tres tipos básicos según su origen y estructura: corredores de ribera (stream corridors), corredores lineales (line corridors) y corredores amplios (strip corridors) (Knuffer, 1995; Kubes, 1996; Forman y Godron, 1986).

Caso de una red de corredores ecológicos a escala de CCAA

Ejemplo de red de corredores ecológicos a escala de CCAA de la publicación “RED DE CORREDORES ECOLÓGICOS DE LA CCAA DE EUSKADI. SÍNTESIS”. (2005) que tiene un especial interés por mostrar unos objetivos así como una metodología de diseño además de un

monitoreo con la finalidad de las oportunas adaptaciones.

Objetivos

El establecimiento de la Red de Corredores Ecológicos de la Comunidad Autónoma de Euskadi (C.A.E.) tiene como objetivo principal fomentar la conexión y la coherencia ecológica de la Red Natura 2000, como establece el artículo 10 de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Objetivos generales:

- Delimitación de una Red regional de Corredores Ecológicos que permita la movilidad de la fauna sensible a la fragmentación del hábitat a escala regional entre los espacios de la Red Natura 2000 a conectar.
- Proponer un régimen de uso y medidas de gestión de los elementos que forman la Red de Corredores, con fines de conservación y restauración de la permeabilidad territorial que ésta pueda proporcionar.

Objetivos particulares:

- Identificación de especies, así como de tipos de biotopos que éstas habitan, afectadas por la problemática de la fragmentación de hábitats en la C.A.E. a escala regional.
- Identificación de hábitats que sufren fragmentación conectables por una red de corredores ecológicos de ámbito regional.
- Detección de puntos de intersección entre la Red de Corredores Ecológicos y la red de infraestructuras viarias, identificando puntos críticos y proponiendo medidas de permeabilización de barreras.
- Detección de áreas críticas de interacción entre la Red de Corredores Ecológicos y el suelo urbano y urbanizable.

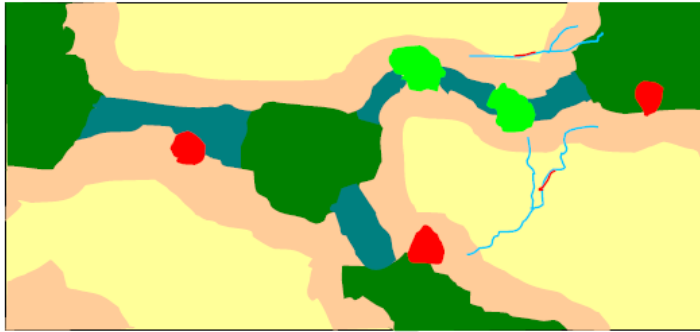
Metodología

Diseño de la Red de Corredores Ecológicos: En primer lugar se determinan qué tipos de hábitat sufren una problemática de fragmentación en la CAPV, y de éstos, cuales son conectables mediante una Red de Corredores Ecológicos de escala regional (hábitats-objetivo de la Red). Los hábitats-objetivo se diferencian por presentar en la comunidad biológica asociada especies sensibles a la fragmentación que operan a escala regional, las cuales constituyen las especies-objetivo de la Red. Después se seleccionan los espacios-núcleo a conectar mediante de la Red de Corredores Ecológicos, que poseen hábitats-objetivo, a los que las especies-objetivo están ligadas, de forma que constituyen zonas importantes para éstas. De cara al diseño de los conectores entre los espacios-núcleo, se calculan, mediante un modelo SIG de costo distancia y en base a la elaboración de un mapa de resistencias de los usos del suelo al desplazamiento de las especies-objetivo, las rutas lineales de mínimo coste de desplazamiento para las especies-objetivo (rutas de máxima conectividad o permeabilidad del paisaje entre espacios-núcleo).

En torno a las rutas de mínimo coste de desplazamiento obtenidas se delimitan bandas de anchura variable, que constituyen los corredores de enlace entre espacios-núcleo. Los sectores más relevantes (por la envergadura de los hábitats-objetivo que poseen) que interceptan los corredores de enlace, se diferencian de éstos y se les denomina áreas de enlace entre espacios-núcleo. Por tanto, estas áreas de enlace corresponden a espacios intermedios de escala entre los espacios-núcleo.

Una vez definidos los elementos anteriores, se seleccionan tramos fluviales de especial interés conector como elementos lineales que favorecen la coherencia de la Red.

Por último, aquellas áreas degradadas situadas en los elementos anteriormente definidos se delimitan como áreas de restauración ecológica.



Color	Elementos estructurales		
	Espacios-núcleo a conectar		Red de conservación interconectada
	Áreas de Enlace	Corredores Ecológicos	
	Corredores de Enlace		
	Áreas de Restauración Ecológica		
	Áreas de Amortiguación		
	Tramos fluviales de especial interés conector		
	Matriz territorial		

Esquema estructural de la Red de Corredores Ecológicos de la C.A.E.

Corredores ecológicos como elementos de la conectividad desde una perspectiva estratégica de sostenibilidad

Una referencia de interés sobre “CORREDORES ECOLÓGICOS” la encontramos en la ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE SOSTENIBILIDAD URBANA Y LOCAL (EESUL) (2011) elaborado por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino y la Secretaría de Estado de Vivienda y Actuaciones Urbanas, del Ministerio de Fomento, (anteriormente del Ministerio de Vivienda). Ha contado asimismo para su realización, con la colaboración de la Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible. Año 2011.

En los apartados siguientes destacamos las referencias a corredores ecológicos:

DIRECTRICES Y MEDIDAS RELACIONADAS CON EL MODELO URBANO Y LOS INSTRUMENTOS URBANÍSTICOS (U). U.3.

Conservar, poner en valor, y - en la medida de lo posible- incrementar el capital natural existente mediante la consideración del suelo como recurso valioso y también a través de la protección del medio natural, los ecosistemas, la biodiversidad, la estructura territorial, las actividades tradicionales, el paisaje, etc donde expone entre otros aspectos:

- Plantear la integración del modelo territorial propuesto con la estructura territorial existente (topografía, hidrografía, parcelario, red de caminos, vías pecuarias, etc.) y con los ecosistemas y las unidades de paisaje. En particular, asegurar la existencia de corredores ecológicos, que conecten funcionalmente los espacios naturales de singular relevancia para la flora o la fauna silvestres.

- Favorecer la existencia de corredores (ecológicos) de conexión entre el entorno natural y el construido a través de las zonas verdes (cuñas radiales y anillos o cinturones perimetrales), así como la presencia de actividades (huertos urbanos, agricultura de abastecimiento de proximidad, plantaciones forestales, etc.) que faciliten la transición entre la ciudad y la naturaleza.

DIRECTRICES SOBRE MOVILIDAD SOSTENIBLE RELACIONADAS CON EL TERRITORIO, LA PLANIFICACIÓN DEL TRANSPORTE Y LAS INFRAESTRUCTURAS.

Promover la permeabilidad transversal de las infraestructuras.

- Dar prioridad a la continuidad de los espacios protegidos y a los corredores o puntos sensibles para la fauna mediante la creación de pasos de fauna y a los ejes estructurantes de las tramas urbanas y rurales, para garantizar su conectividad; garantizando una adecuada ejecución y mantenimiento de las medidas que favorezcan su efectividad.

DIRECTRICES Y MEDIDAS EN EL ÁMBITO DE LAS RELACIONES ENTRE EL MUNDO RURAL Y URBANO (RMRU)

Control, seguimiento y evaluación de las estrategias.

Líneas de actuación: (destacamos las relacionadas con corredores ecológicos)

- Establecer como criterio de planificación la permeabilidad del territorio al paso de la fauna y flora (corredores biológicos), al tránsito no motorizado y a la penetración visual, eliminando las barreras de infraestructuras.

Glosario de términos en EESUL:

- Corredor ecológico: Territorio, de extensión y configuración variables, que, debido a su disposición y a su estado de conservación, conecta funcionalmente espacios naturales de singular relevancia para la flora o la fauna silvestres, separados entre sí, permitiendo, entre otros procesos ecológicos, el intercambio genético entre poblaciones de especies silvestres o la migración de especímenes de esas especies. (Artículo 3. Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio natural y de la biodiversidad).

La provincia de Málaga en términos de conectividad y fragmentación

A escala provincial a través del Informe del OPS (Observatorio Provincial de Sostenibilidad) FRAGMENTACIÓN Y CONECTIVIDAD DE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA (2008) podemos incorporar una parte de la exposición que tiene relación muy directa con nuestro ámbito municipal de estudio, tal como podemos señalar a continuación:

Los procesos de degradación y fragmentación del territorio se han visto acelerados e intensificados en los últimos años, como consecuencia de los cambios en el uso del suelo vinculados “todos ellos” al aumento de población y sobreexplotación de los recursos.

Las profundas transformaciones que ha sufrido nuestro territorio, sobre todo, en los dos últimos siglos, han tenido como resultado la configuración de un paisaje formado por un mosaico de hábitats naturales cada vez más escasos y dispersos, englobados en una matriz de espacios más o menos explotados por el hombre. La disminución, reducción y aislamiento de los hábitats, repercuten en la viabilidad, distribución y la abundancia de las de las poblaciones de especies íntimamente ligadas a esos biotopos que los sufren como veremos más adelante.

Esta destrucción y fragmentación de los hábitats naturales, junto con la pérdida de calidad de los mismos, se revelan como una de las principales causas de pérdida de biodiversidad. (La fragmentación del paisaje como principal amenaza a la integridad del funcionamiento del territorio. CMA).

La ecología del paisaje adopta un modelo estructural formado por tres tipos de

elementos. Una matriz que constituye el elemento espacial dominante y englobante donde se insertan el resto de los elementos paisajísticos. Las manchas son aquellos elementos espaciales no lineales insertos en la matriz, con características propias y bien diferenciadas de la misma (campos de cultivos, praderas, bosques etc.). Por último, los corredores son los elementos lineales, que pueden aparecer en el paisaje aislados o bien conectando otros elementos (manchas) entre sí (setos, bosques de galerías, riberas etc.). (Forman y Godron, 1986).

En este contexto hay que considerar la fragmentación como “Proceso dinámico por el cual un determinado hábitat va quedando reducido a parches o islas de menor tamaño, más o menos conectadas entre sí en una matriz de hábitats diferentes al original” (Forman et al, 1995).

El paisaje está compuesto por un mosaico de manchas rodeadas de una matriz (Forman 1995). La matriz representa el ecosistema o uso del suelo predominante y las manchas son unidades espaciales discretas que difieren de su alrededor en aspectos como: el tipo de suelo, relieve, vegetación.

En estadios primarios la pérdida de superficie dará como respuesta inmediata una disminución de la biodiversidad, pero en momentos más avanzados los efectos del aislamiento toman mayor relevancia (Harris 1984).

Existen determinados estudios que demuestran que cuando se produce una pérdida del 80% del hábitat original y los fragmentos quedan aislados, el número de especies disminuye considerablemente (Andrén 1994).

El tamaño del hábitat fragmentado determinará el tamaño de la población, así pues, cuanto más se reduzca la superficie del hábitat más vulnerables serán las especies a la extinción, por varias razones: pérdida de variabilidad genética, fluctuaciones demográficas y fluctuaciones ambientales.

Podemos considerar como principales agentes causantes de fragmentación:

a. Causas Naturales son las que permiten que se creen y destruyan hábitats constantemente:

- Actividades geológicas.
- Cambio climático.
- Incendios forestales.

b. Causas de origen antropogénico.

Los procesos de degradación y fragmentación ecológica del territorio se han visto acelerados e intensificados como consecuencia de los cambios en el uso del suelo vinculados, todos ellos, al aumento de población y sobreexplotación de los recursos.

- Usos del suelo. (Intensificación de agricultura, explotación forestal intensiva).
- Crecimiento urbano.
- Infraestructuras hidrológicas.
- Infraestructuras antrópicas (red viaria, red ferroviaria, aerogeneradores, líneas de alta tensión, etc.).

Al mismo tiempo conectividad es una propiedad de los paisajes, que no afecta por igual a todas las especies, y consiste en la función de conexión entre manchas de hábitat. La conectividad se consigue cuando las distancias entre manchas vecinas de hábitat son lo suficientemente cortas como para permitir que los individuos de una determinada especie puedan cruzarla cotidianamente con facilidad.

En paisajes fragmentados es posible mantener la conectividad por medio de una distribución de biotopos que sirven como vías de paso (stepping stones) o mediante corredores que conectan hábitats en forma de una red. La construcción de los pasos de fauna, contribuye a reducir el efecto barrera generado por las infraestructuras de transporte.

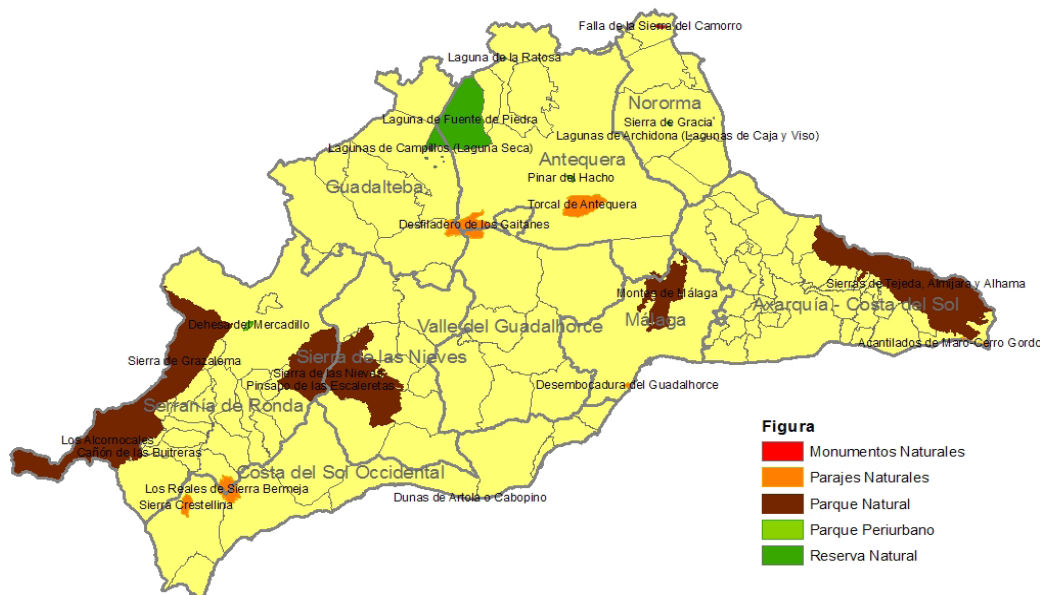
Los hábitats de ribera, los linderos y márgenes de los campos son otro tipo de corredores que acogen y dirigen los movimientos de la fauna, a la vez que se pueden usar como refugios (Rosell C., et al, 2002).

Podemos entonces entender dos tipos de conectividad, tanto desde un punto de vista espacial como funcional.

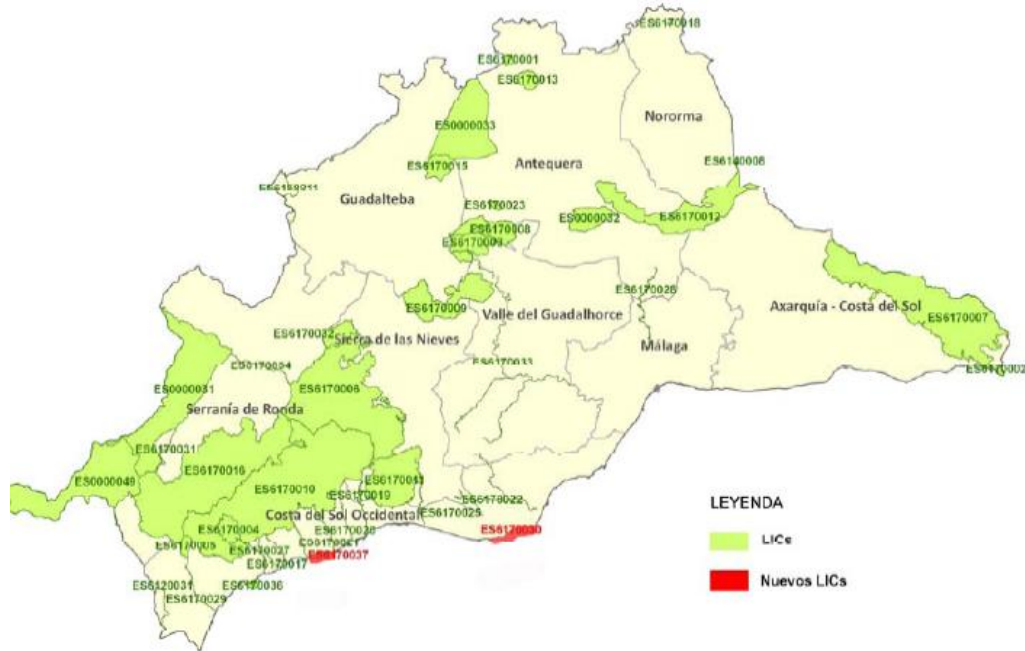
La conectividad espacial hace referencia al grado de continuidad de las manchas en el espacio, por lo que se trata de una medida cartográfica. Cuanto más separados estén los fragmentos de hábitat entre ellos, menor conectividad espacial habrá en dicho hábitat.

La conectividad funcional, se refiere a la continuidad de flujos ecológicos a través del paisaje.

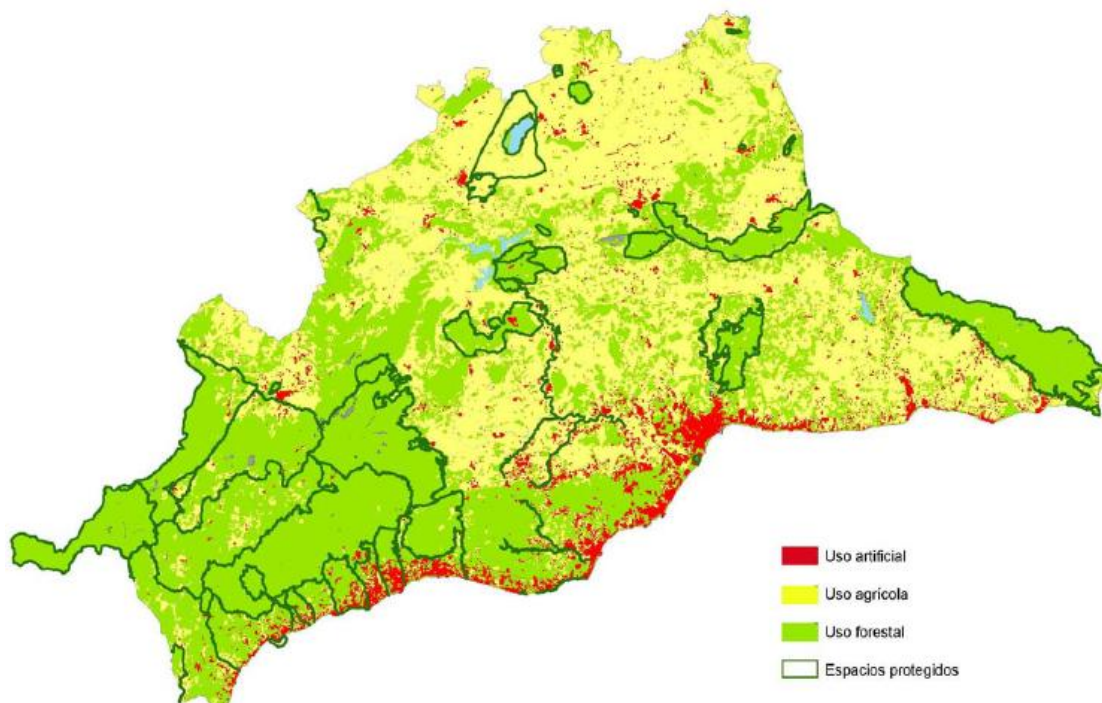
A continuación se exponen una serie de mapas temáticos que contemplan a escala provincial aspectos de interés sobre la conectividad ecológica y que a una escala municipal de Málaga tienen especial interés por integrar este territorio municipal en un ámbito provincial, a efectos de la conectividad entre unidades ambientales o tipos de hábitats y los factores que influyen de forma más destacada en la fragmentación del medio.



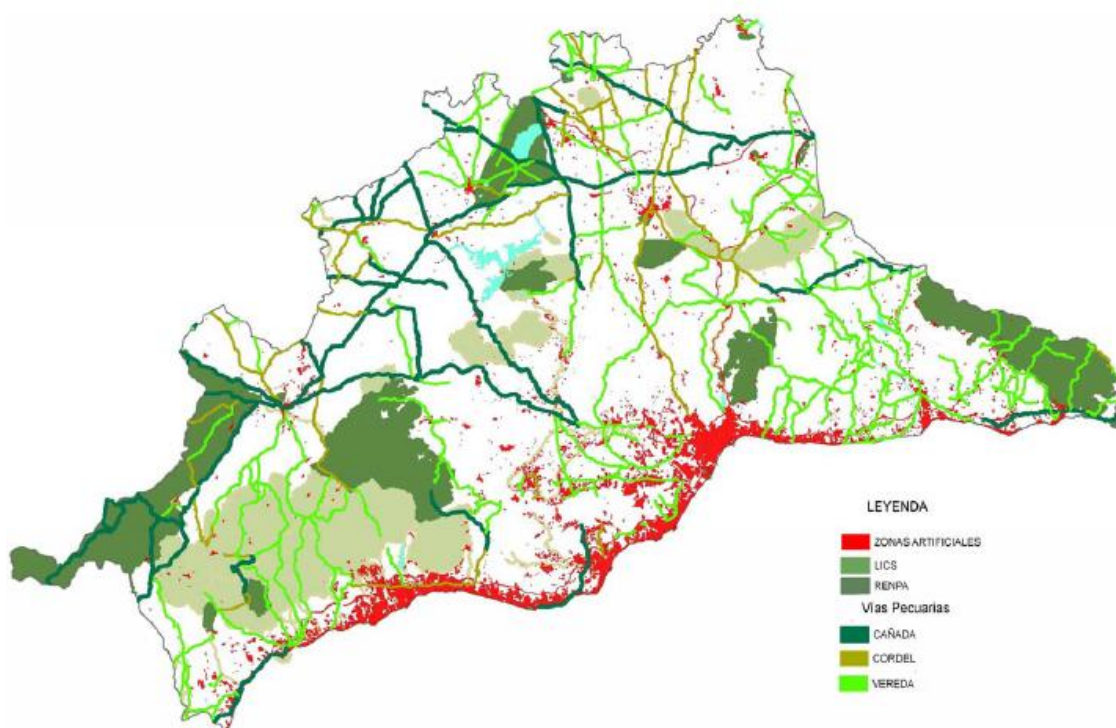
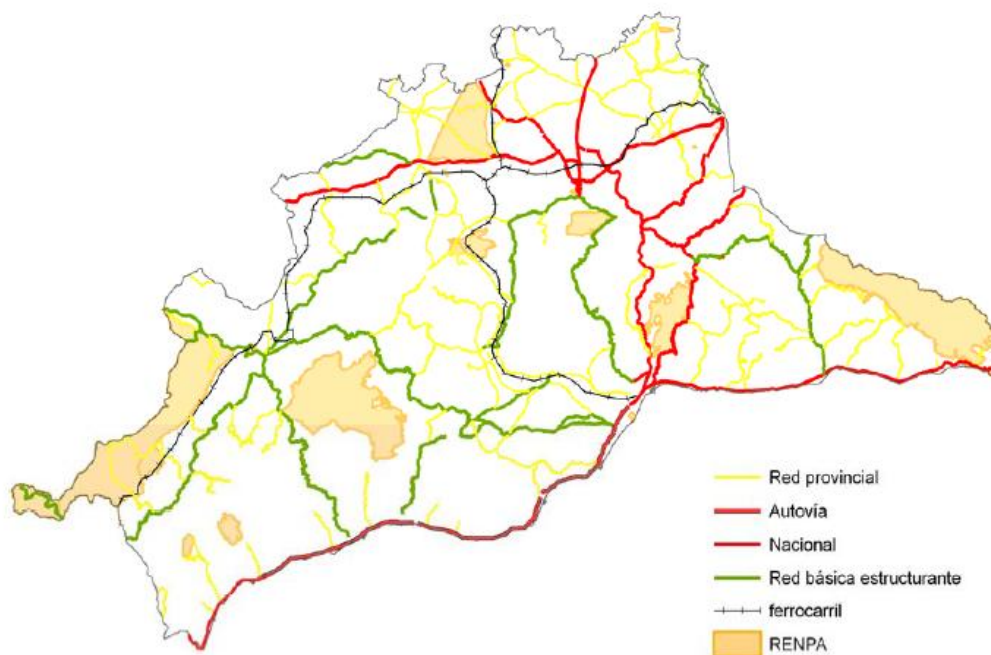
Red de Espacios Protegidos de la Provincia de Málaga (RENPA). Fuente. Junta de Andalucía. Elaboración propia.

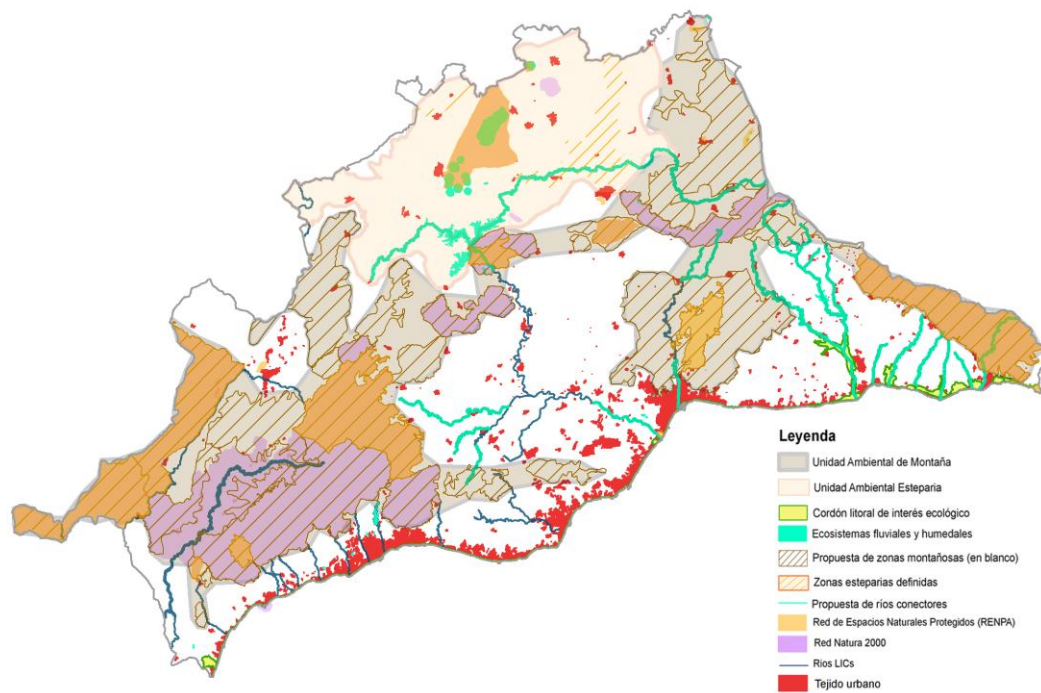


Lugares de Interés Comunitario de la Red Natura 2000. Observatorio Provincial de la Sostenibilidad de Málaga.



Mapa 3: Usos del Suelo (artificial, agrícola y forestal) en la Provincia de Málaga. Límites de los espacios protegidos de la provincia de Málaga. (RENPA y LICs). Elaboración propia.



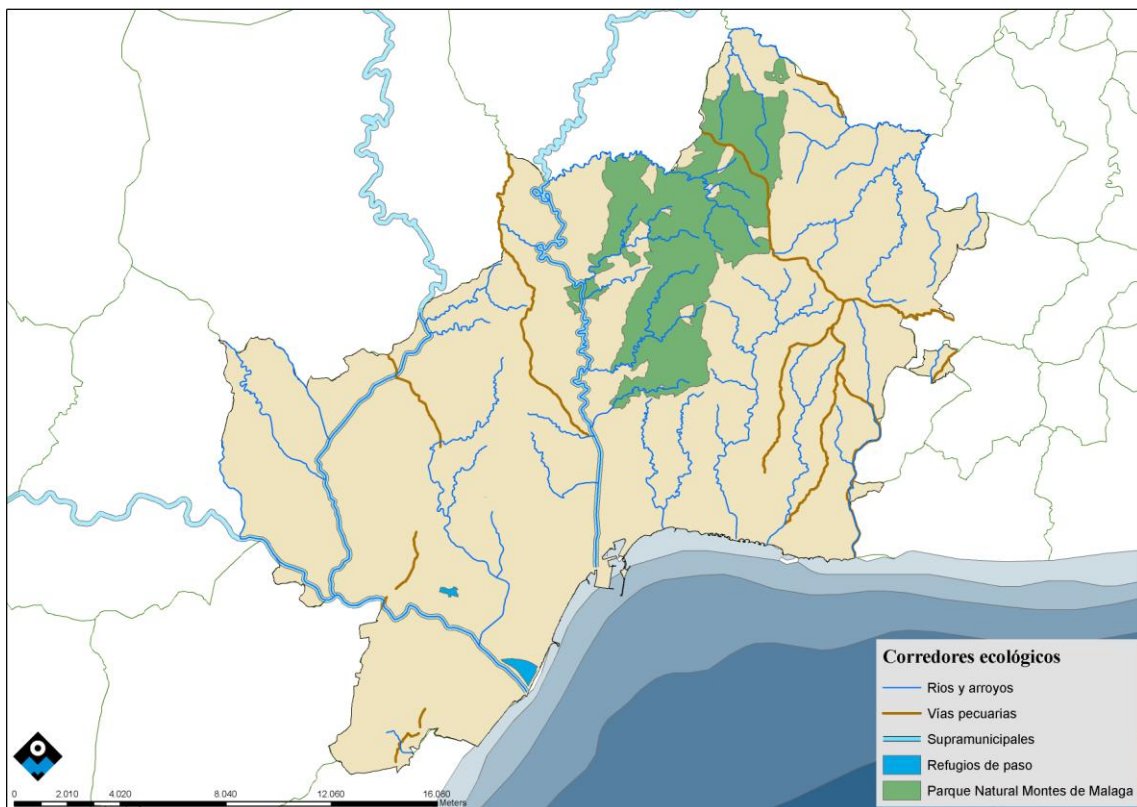


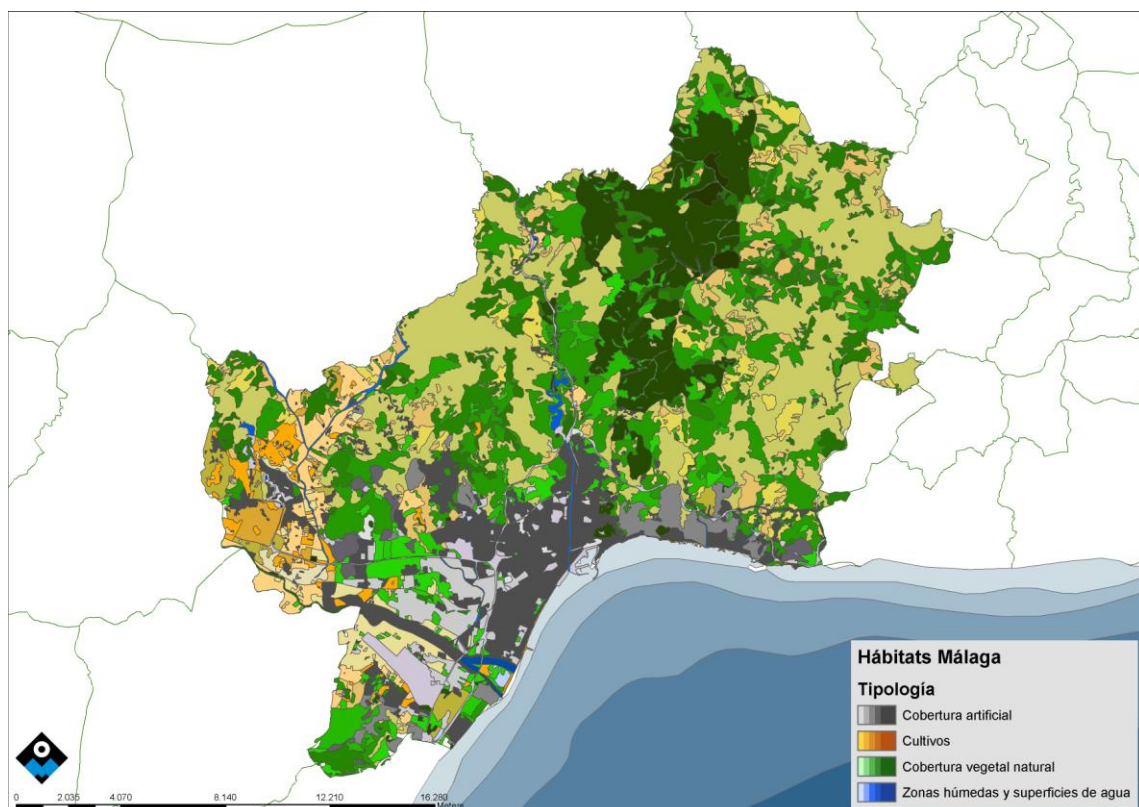
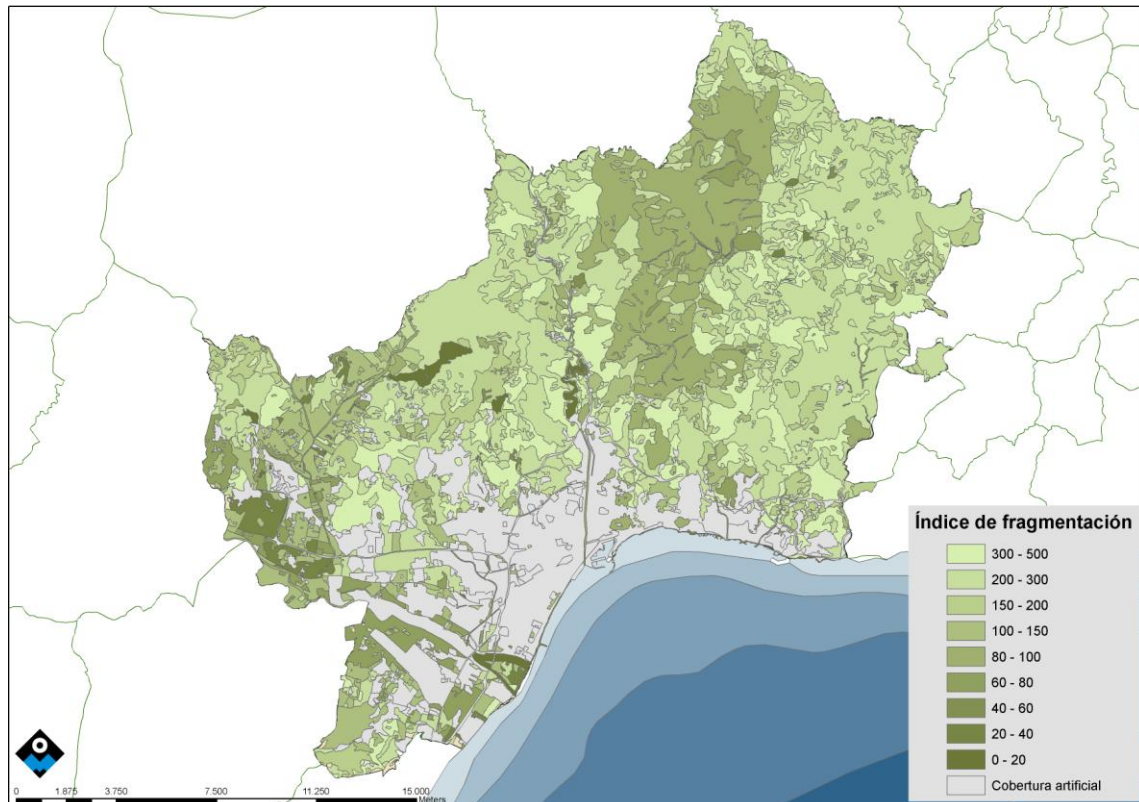
Propuesta de red de conectividad ecológica a escala provincial considerando las unidades ambientales.

Propuesta y conclusiones para el ámbito territorial del municipio de Málaga

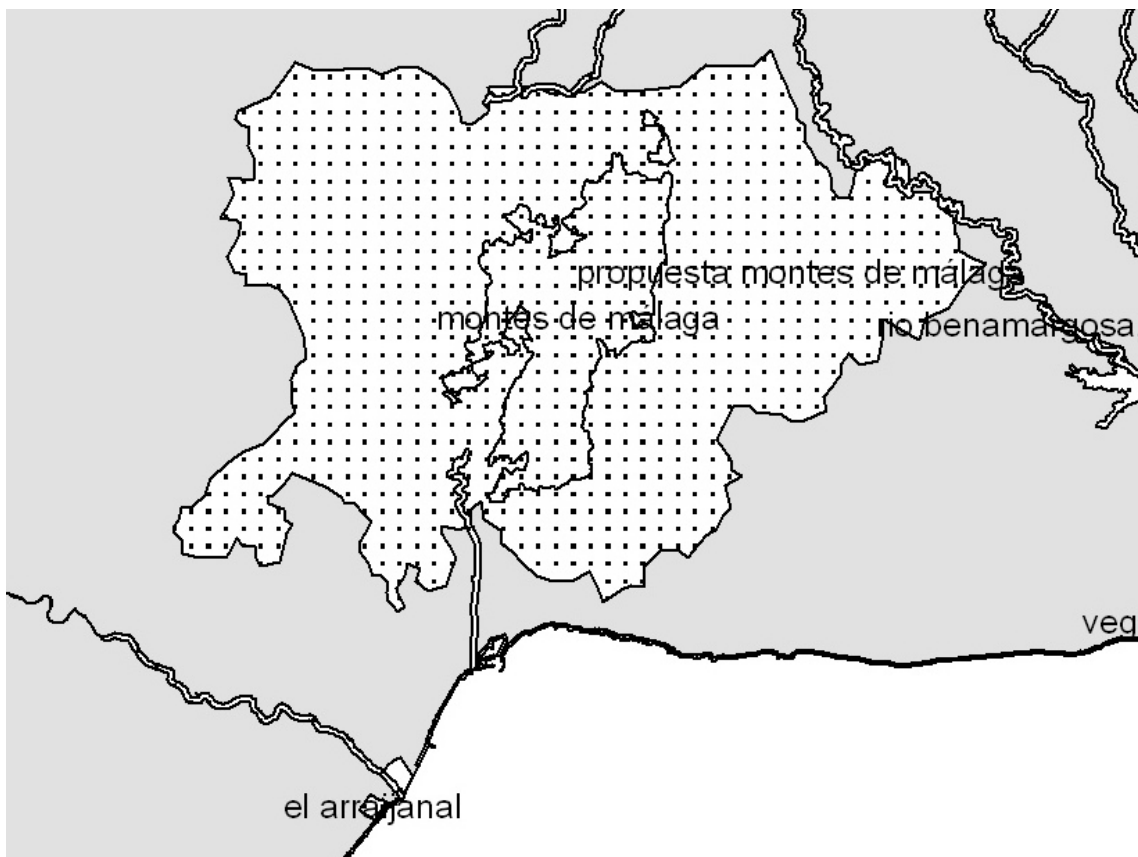
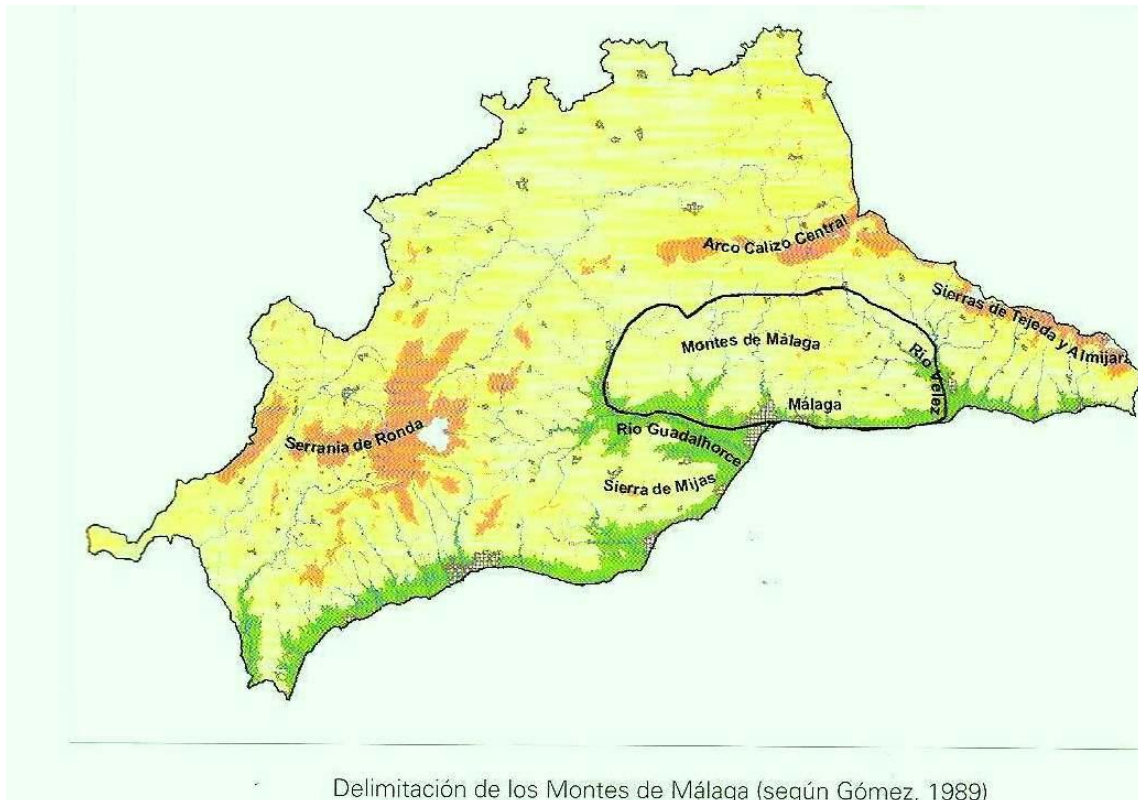
Se adoptan como elementos de partida acerca de “corredores ecológicos”:

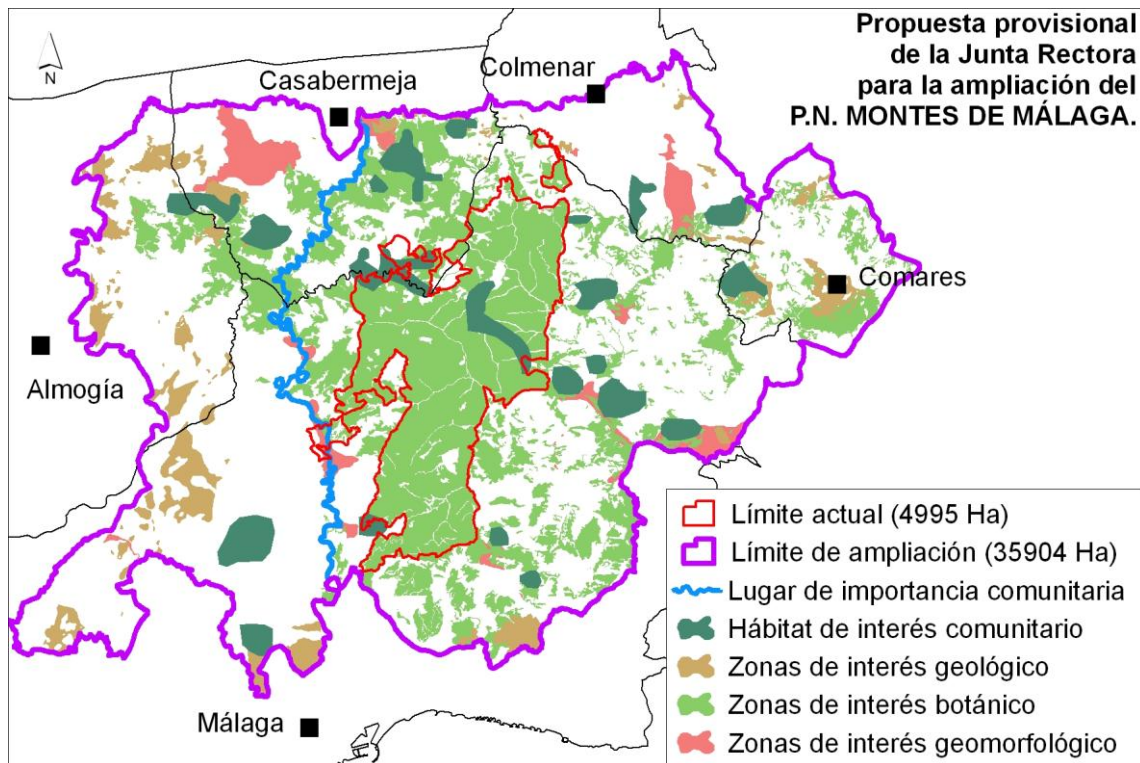
- a. Mapas temáticos del documento “Agenda 21 Málaga. Indicadores de Sostenibilidad 2012 “





b. Propuestas para una ampliación de los límites del Parque Natural Montes de Málaga.





En la publicación *Diseño de Redes de Conservación: los corredores ecológicos* a través de los modelos espaciales de Pilar García, señala que en la ecología del paisaje un corredor es con frecuencia una superficie lineal que une núcleos y difiere de la matriz (Forman y Gordon, 1981 y 1986). Hess y Fisher (2001) clasifican los corredores así definidos como estructurales y los comparan con el concepto funcional de corredor.

A escalas más detalladas se habla de estrechos corredores, generalmente estructuras lineales (corredores lineales) que unen pequeños parches de hábitat (USDA-NRCS, 1999; Forman y Gordon, 1981) y que tienen gran interés en zonas humanizadas y/o fragmentadas, donde los grandes conectores funcionales no existen y son difíciles de recuperar. Permiten la adecuada conexión de numerosos grupos de poblaciones (pequeños y medianos mamíferos, aves, reptiles, insectos, etc.).

Conclusiones:

En el ámbito urbano la característica más relevante de los hábitats de interés potencial para la biodiversidad es su distribución en un mosaico heterogéneo y de escasa o nula conectividad debido a la barrera casi infranqueable que supone la matriz edificada en este escenario el tamaño y la presencia de corredores entre espacios es fundamental.

En este sentido la funcionalidad relativa a la conservación de la biodiversidad según la escala territorial tiene diferentes niveles en función de las especies y espacios que articulan el tejido urbano en cuanto a su red de espacios libres y sus conexiones con los espacios naturales y rurales periféricos de forma que se proyecte una interconexión mediante corredores ecológicos funcionales a ese nivel local con redes de conservación a escala provincial, regional o nacionales.

Espacios con un interés ambiental pero con escaso interés según las preferencias estéticas por la ciudadanía acaban siendo transformados en lugares degradados. En este

sentido lugares que tienen la consideración de corredores ecológicos en un sistema urbano da lugar a que se asienten especies que por su carácter invasor y exótico entre en conflicto con las especies autóctonas que se podrían ver favorecidas por ese conector lineal.

De forma que la consideración de corredores ecológicos en el ámbito de una estrategia de conservación de la biodiversidad no debe corresponder exclusivamente a un diseño teórico sino que debe basarse en un conocimiento profundo del medio urbano y su conexión con los procesos complejos de integración de los diferentes hábitats y especies.

Una observación interesante que se deriva de la conectividad funcional entre elementos de la trama urbana con los espacios periféricos y rururbanos, menos condicionados por el sellado del territorio por urbanizaciones e infraestructuras, se añade al interés de los corredores ecológicos, para de los procesos de conectividad biológica, su importancia como red viaria alternativa para el desplazamiento no motorizado de los ciudadanos en el creciente interés senderista relacionado con la interpretación de la naturaleza y la cultura del territorio.

En el caso del municipio de Málaga nos encontramos con un escenario constituido por corredores lineales para los que no se ha determinado la funcionalidad como corredores ecológicos por falta de un trabajo de campo que abarque, al menos, un año.

Los datos disponibles en la actualidad es que con respecto a los corredores ecológicos citados y señalados en 2005 no se ha avanzado nada ni ha supuesto como indicador la adopción de medidas para conocer su tendencia.

Se hace imprescindible adoptar una serie de medidas tendentes a estudiar la situación para definir y determinar cuales son aquellos espacios o corredores lineales que tengan funcionalidad para las distintas especies de la vegetación y la fauna. Así por ejemplo en Málaga el área de distribución del Camaleón común (*Chamaeleo chamaeleon*) no se ha mantenido constante a lo largo del tiempo, hoy día ocupa una estrecha franja litoral excepto en la comarca de la Axarquía (Málaga) donde se adentra hacia el interior y llega a alcanzar los 900 m de altitud, es un hecho comprobado que en el municipio de Málaga la regresión del área de distribución de esa especie es consecuencia de la ocupación urbanística y de las infraestructuras con el consiguiente fraccionamiento y degradación del hábitat.

Por otro lado una concepción integrada del territorio nos hace ver que el ámbito supera el municipal, siendo más realista el considerar una visión sistémica de los procesos ecológicos. Las unidades ambientales pueden ser una vía de estudio interesante al contemplar como concepto central los corredores ecológicos. La unidad ambiental "Montes de Málaga" en la que parcialmente se integra el Parque Natural Montes de Málaga es, para nuestro estudio, una propuesta interesante, por ser un espacio homogéneo y conector a su vez con una serie de unidades ambientales colindantes como son la Axarquía y Valle del Vélez, el arco calizo, el Valle del Guadalhorce. En este contexto nos encontramos con espacios que como el Monte San Antón junto con Los Almendrales se incorporarían en el marco de la propuesta de ampliación. Al mismo tiempo que se conectaría con otros relieves significativos que han sido rodeados por la trama urbana como el Cerro Coronado, Monte Gibralfaro, Monte de la Victoria, etc.

La franja litoral queda relegada, en cuanto a su importancia como corredor ecológico horizontal, puesto que las zonas de dominio público marítimo, necesitadas de un proceso integral de deslinde, han sido invadidas en su mayor parte por infraestructuras, puertos, paseo marítimo o viviendas como en el Palo. Sin embargo áreas como el Peñón del Cuervo y acantilados marinos del Cantal, o las playas de la Cizaña, San Julián y Arraijanal, deben incluirse como zonas de interés ambiental para integrarlas en un proyecto de conservación de la biodiversidad.

El río Guadalhorce y sus afluentes, como el Campanillas en el municipio de Málaga, es uno de los grandes conectores ecológico de la provincia considerando su cuenca hidrológica, a pesar de los impactos severos que ha sufrido su curso, en especial en el último tramo, sin embargo un programa de recuperación ambiental constituiría una aportación esencial para la ecología del paisaje fluvial. En la llanura aluvial se encuentran humedales como la laguna de Los Prados, que situada en la cuenca del Guadalhorce, debería ser objeto de un tratamiento integrado contemplado los procesos del agua en la zona de inundación, sellada en gran parte por actuaciones antrópicas irreversibles.

El río Guadalmedina y sus afluentes también debieran ser objeto de una actuación dentro de la ecología del paisaje, para restaurar las zonas que han sufrido una degradación como consecuencia de acciones derivadas de los embalses, autovía y deforestación para actividades agrícolas.

Las cuencas fluviales de primer orden como sus afluentes y las ramblas sometidas a un sucesivo estrechamiento, entubamiento, embovedado, y encauzamiento carecen en su mayor parte del deslinde de la zona de dominio público, con lo que se conseguiría aflorar una realidad espacial que en la actualidad permanece invisible.

En Málaga ciudad los conectores entre espacios de interés para la biodiversidad pueden ser las zonas arboladas y determinadas construcciones que por sus características posibilitan la estancia y nidificación de especies de la avifauna autóctona protegida como vencejo común y pálido, cernícalo primilla y cernícalo común, autillo, mochuelo, lechuza, cárabo, halcón peregrino, y entre lo mamíferos los murciélagos, en todo caso como especies protegidas.

Las vías pecuarias del municipio Málaga, al igual que ocurre en la práctica totalidad del territorio provincial y que posiblemente aún no estén sometidas al proceso administrativo de deslinde y amojonamiento, pudieran responder mejor como elementos lineales de una red viaria senderista relacionado con la interpretación de la naturaleza y la cultura del territorio como se ha indicado con anterioridad.

En definitiva se trata de establecer redes de conservación donde se consideren los corredores ecológicos una vez determinada su funcionalidad. En todo caso es imprescindible incorporar en la ordenación territorial esta propuesta como premisa o bien determinar si sólo mantiene, como hasta ahora, un interés teórico.

Esta es una propuesta transversal en el ámbito territorial municipal, así como subregional en el sentido de adoptar medidas de restauración ambiental, tras un estudio sobre las especies y los espacios urbanos, rururbanos y áreas protegidas pero que precisa ser incorporada por otros dictámenes territoriales puesto que siguiendo en la actual dinámica la importancia de los corredores ecológicos permanecerá, como hasta, ahora invisible.

Bibliografía y referencias

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE (2002). Integración territorial de espacios naturales protegidos y conectividad ecológica en paisajes mediterráneos. Sevilla.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE (2003). Conectividad Ambiental. Las áreas protegidas en la cuenca mediterránea. Sevilla.

ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE SOSTENIBILIDAD URBANA Y LOCAL (EESUL) (2011) Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino y la Secretaría de Estado de Vivienda y Actuaciones Urbanas, del Ministerio de Fomento.

GARCÍA, PILAR. Diseño de Redes de Conservación: los corredores ecológicos a través de los modelos espaciales: <http://www.indurot.uniovi.es/areas/naturaliacantabricae>.

MARULL, J. y JOSEP M. MALLARACH (2002). «La conectividad ecológica en el Área Metropolitana de Barcelona». Ecosistemas, 2002/2, Versión digital.

Observatorio Provincial de Sostenibilidad de Málaga (OPS) (2008), FRAGMENTACIÓN Y CONECTIVIDAD DE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA

SANTIAGO RAMOS, JESÚS (2008). La naturaleza en la ciudad perspectivas teóricas y metodológicas para el estudio de la funcionalidad ambiental de espacio libre. Consejería de Obras Públicas y Transportes. Sevilla.