

DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE INFRAESTRUCTURA VERDE PARA EL VALLE DEL OJA-TIRÓN (LA RIOJA)

ADRIAN DÍEZ ANGULO ([id](#))¹
NURIA E. PASCUAL BELLIDO ([id](#))¹

¹*Departamento de Ciencias Humanas, Universidad de La Rioja, C/ Luis de Ulloa 2-26004 Logroño (La Rioja)*

Autor de correspondencia: adrian.dieza@unirioja.es

Resumen. En un contexto de cambio climático, de pérdida de biodiversidad, reducción y fragmentación de hábitats, los servicios que nos brindan los ecosistemas se ven perturbados. En España, la Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas, promovida por la UE, plantea herramientas para la gestión territorial que aseguren el funcionamiento de los ecosistemas. Este documento insta a las diferentes administraciones a identificar su Infraestructura Verde. Actualmente, La Rioja no ha iniciado este cometido, así que el objetivo de esta investigación es definir y cartografiar los componentes de una red básica de Infraestructura Verde para el ámbito del Oja-Tirón, uno de los valles que articulan el territorio riojano y que, a modo de ejemplo, pueda servir como primera experiencia para el conjunto regional en coherencia con el concepto multiescalar. La metodología empleada en su diseño emana, en gran medida, de la guía científico-técnica de la propia Estrategia como soporte análogo a todo el territorio nacional y que recoge conceptos básicos de la ecología del paisaje aplicando el modelo tesela-conector-matriz. El resultado final del proyecto es la definición y mapeado de una Infraestructura Verde como pieza de la futura red regional.

Palabras clave: infraestructura verde, conectividad, hábitats, valle del Oja-Tirón (La Rioja).

DESIGN PROPOSAL OF GREEN INFRASTRUCTURE FOR OJA-TIRÓN VALLEY (LA RIOJA)

Abstract. In a context of climate change, loss of biodiversity, reduction and fragmentation of habitats, the services provided by ecosystems are disturbed. In Spain, the National Strategy for Green Infrastructure and Ecological Connectivity and Restoration, promoted by the EU, proposes tools for territorial management that ensure the functioning of ecosystems. This document urges the different administrations to identify their Green Infrastructure. Currently, La Rioja has not started this task, so the objective of this research is to define and map the components of a basic Green Infrastructure network for the Oja-Tirón area. It is a small valley in La Rioja that can serve as a first experience for the whole region in coherence with the multi-scale concept. The methodology used in its design emanates, to a large extent, from the scientific-technical guide of the Strategy itself as a similar support to the entire national territory and which includes basic concepts of landscape ecology applying the tile-connector-matrix model. The final result of the project is the definition and mapping of a Green Infrastructure as a part of the future regional network.

Keywords: green infrastructure, connectivity, habitats, Oja-Tirón valley (La Rioja).

1. INTRODUCCIÓN

El cambio climático y sus consecuencias irreversibles, así como la constatación de la pérdida de biodiversidad, la reducción de los hábitats naturales y la alteración de los ecosistemas ocupa un lugar destacado en la agenda de todos los gobiernos a escala global. Para hacer frente a estos retos se ha

elaborado la Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas, promovida por la UE, que constituye un documento esencial que proporciona herramientas para la gestión y planificación del territorio que aseguren el funcionamiento de los ecosistemas mediante la conectividad y restauración ecológicas. La Infraestructura Verde (en adelante IV) se define como “una red ecológicamente coherente y estratégicamente planificada de zonas naturales y seminaturales y de otros elementos ambientales, diseñada y gestionada para la conservación de los ecosistemas y el mantenimiento de los servicios que nos proveen” (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, MITECO, 2021: 7). En ella se incluyen espacios y elementos físicos en zonas terrestres (naturales, urbanas y rurales) y marinas. Es, por tanto, un concepto multifuncional en el que se integran el desarrollo económico y social, la garantía del mantenimiento de los servicios ecosistémicos y la conservación de la biodiversidad (Valladares, Gil y Forner, 2017). La estrategia estatal insta a las comunidades autónomas a desarrollar sus propias estrategias, cumpliendo al menos con la Meta 0 que consiste en la identificación y delimitación espacial de su IV. En la actualidad, la comunidad autónoma de La Rioja no ha iniciado este cometido, así que el objetivo de esta investigación es identificar y cartografiar los componentes de una red básica de IV en el ámbito del valle del Oja-Tirón, un espacio de dimensiones reducidas dentro de la comunidad autónoma riojana que, a modo de ejemplo, pueda ser utilizado como experiencia y/o referencia en el conjunto regional, dentro de una coherencia multiescalar.

1.1. La Infraestructura Verde en Europa

En el año 2013, la Comisión Europea aprobó la Comunicación “Infraestructura Verde: mejora del capital natural de Europa” con el fin de que se reconociera la importancia del valor de los beneficios que la naturaleza aporta a la sociedad y también con el fin de movilizar inversiones para sostenerlos y reforzarlos. La Estrategia fue aprobada mediante la Orden PCM/735/2021 de 9 de julio. Hasta su aprobación final, se sucedieron diferentes documentos que sirvieron de marco normativo: la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad que fue modificado por la Ley 33/2015 y el Plan de Acción en pro de la naturaleza, las personas y la economía aprobado en 2017. La Estrategia de la UE sobre Biodiversidad hasta 2020, aprobada en 2011 incluía, entre sus objetivos, el «mantenimiento y mejora de ecosistemas y servicios ecosistémicos no más tarde de 2020 mediante la creación de una infraestructura verde y la restauración de al menos el 15% de los ecosistemas degradados». Los estados miembros de la UE cartografiarán y evaluarán el estado de los ecosistemas y sus servicios en sus respectivos territorios, calcularán el valor económico de dichos servicios y promoverán la integración de ese valor en los sistemas de contabilidad e información a nivel nacional y europeo no más tarde de 2020. Con su reciente actualización, la Estrategia de la UE sobre Biodiversidad para 2030, aprobada en 2020 reconoce nuevamente y refuerza el desarrollo de la IV como una de las herramientas principales para el logro de los objetivos medioambientales de la UE (MITECO, 2021: 252 Anexo VI).

1.2. La Infraestructura Verde en España

España es, no solo uno de los países con mayor diversidad de la UE, sino uno de los países en los que hay más extensión de territorio en estado natural o seminatural. Sin embargo, en los últimos 50 años se ha detectado un proceso de pérdida de biodiversidad, y de alteración y degradación de los ecosistemas sin precedentes, como consecuencia del patrón demográfico y del modelo económico imperante. Las comunidades autónomas deben desarrollar, en un plazo máximo de 3 años a contar desde la aprobación de la estrategia estatal, sus propias estrategias, que incluirán, al menos, los objetivos contenidos en el documento marco nacional. Algunas ciudades españolas, como Vitoria-Gasteiz (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, 2014), Barcelona (Ajuntament de Barcelona, 2020) o Valencia (Generalitat Valenciana, 2018) ya han comenzado a desarrollar la estrategia, pero son casos aislados. En el caso de las comunidades autónomas ocurre algo parecido. Como en el resto, La Rioja, deberá presentar en el plazo señalado su propia estrategia. Sirva esta pequeña contribución como un primer acercamiento al diseño de una propuesta piloto de estrategia de IV en un espacio concreto regional.

2. MARCO CONCEPTUAL Y METODOLOGÍA

La población y sus actividades se hallan indisolublemente relacionadas con los hábitats. Son los ecosistemas los que, a través de sus procesos ecológicos y las funciones que cumplen, proporcionan bienes a la población en lo que se viene a conocer como servicios de los ecosistemas. Estas “contribuciones directas o indirectas que los ecosistemas aportan al ser humano” (MITECO, 2021:17) quedan agrupadas en tres categorías acorde a la nomenclatura internacional de servicios ecosistémicos (CICES): servicios de abastecimiento, servicios de regulación y mantenimiento y servicios culturales. Además, la conservación de la biodiversidad contribuye a la mejora en el aprovisionamiento de los servicios de los ecosistemas. De este modo, puede decirse que existe una relación clara entre ambos porque, si hay pérdida de biodiversidad, se amenaza la provisión de servicios de los ecosistemas. Por otra parte, hay que mencionar las complejas interrelaciones existentes entre los servicios ecosistémicos, la biodiversidad y la IV (Gurrutxaga San Vicente, 2004; Herrera y Díaz Varela, 2013; Saura y de la Fuente, 2017; Fariña, 2018). Los cambios en cualquiera de ellos pueden provocar tanto efectos positivos como negativos porque, por ahora, se carece de información suficiente para valorar los efectos de las variaciones en cualquier hábitat. Para hacer frente a esta debilidad, algunos autores han propuesto una clasificación de las relaciones entre los servicios ecosistémicos basada en dos mecanismos que las producen, uno de ellos es el tipo de efecto que genera una mejora de la IV, y el segundo, la propia interacción entre los servicios ecosistémicos. En cualquier caso, parece necesario llevar a cabo un estudio profundo y sistemático de identificación y valoración de los servicios ecosistémicos relacionados con los cambios en la IV, la biodiversidad y la conectividad para realizar una buena planificación y gestión del territorio.

El funcionamiento intrínseco de los ecosistemas, las interacciones entre sus elementos y la relación que se produce en el intercambio de flujos de materia, energía, procesos o especies con otros hábitats, obliga a considerar su análisis y gestión desde una perspectiva eminentemente territorial. Así, la aproximación metodológica para su estudio tradicionalmente ha sido abordada por la ciencia del paisaje (Bolòs Capdevila y Gómez Ortiz, 2008; Pino, Rodà y Girado, 2006; Bernardes, 2015), pues define a este como un conjunto total e integrado, cuyo resultado no es tanto la suma de los elementos que lo componen, sino más bien el efecto de los procesos territoriales dilucidados en el tiempo, en el que los elementos mantienen conexiones estructurales, funcionales y morfológicas (Mata y Rodríguez, 2022; Martínez de Pisón, 2009, 2010 y 2014). Esto nos lleva a desarrollar la propuesta entendiendo el territorio bajo el concepto de geosistema (Sochava, 1967), en el que todos los elementos están interconectados, estructuralmente jerarquizados e integrados en un único conjunto. La alteración de uno de ellos conlleva ineludiblemente a la modificación del geosistema. Siguiendo esta misma idea, la ecología del paisaje se centra en el análisis de la interacción entre la estructura y el funcionamiento del paisaje con el modelo tesela-conector-matriz (Forman y Godron, 1986) que es el que se ha empleado para el diseño de la propuesta. Se tienen en cuenta, por tanto, la topología, extensión, forma, configuración y disposición espacial de los diferentes ecosistemas, para su tratamiento con un Sistema de Información Geográfica.

3. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio donde se desarrolla la propuesta (Figura 1) tiene una extensión de 972 Km² e incluye el valle de los ríos Oja-Tirón (Rioja Alta), concretamente, las comarcas de Haro (26 municipios), de Santo Domingo de la Calzada (16) y la subcomarca de Ezcaray (5). Son un total de 47 municipios repartidos entre la sierra de la Demanda al suroeste de la comunidad autónoma, el valle y los Montes Obarenes-Sierra de Toloño al noroeste. La sierra de la Demanda constituye el bloque noroccidental del Sistema Ibérico, un bloque que se vio afectado por las dos grandes orogenias. Su núcleo es paleozoico, pero el conjunto montañoso se vio rejuvenecido por la orogenia alpina y por el encajamiento de la red fluvial que, en el caso de La Rioja, ha abierto una serie de valles que se dirigen desde el sur hacia la depresión del Ebro al norte (García Ruiz y Arnáez Vadillo, 1994:51). Las cumbres son suaves y redondeadas, dando la impresión de un relieve monótono, sin embargo, destacan algunas laderas regularizadas, de fuertes pendientes, que ponen en contacto las cumbres con los fondos de los valles generando un relieve contrastado. Es el caso de los ríos Oja y Tirón, que en sus tramos altos discurren muy encajados y, aguas abajo, la pendiente se reduce, se ensanchan y depositan una gran carga de derrubios dibujando formas más sinuosas (García Ruiz y Arnáez Vadillo, 1994; Gobierno de La Rioja, s.f.). En este sector de la Depresión predominan materiales terciarios detríticos de diferentes facies: groseros y de mayor tamaño en el borde meridional y

más blandos cerca del río Ebro. El desarrollo de glaciares y terrazas fluviales es importante y se han venido cultivando, con diferente intensidad, desde tiempos remotos. De hecho, la suave orografía en la zona del valle permite el desarrollo de grandes extensiones agrarias. Casi toda la superficie aluvial del Oja y del Tirón se encuentra cubierta por regadíos. El resto son básicamente cultivos de cereal y viñas, apenas existen zonas de vegetación natural.

La cadena montañosa Montes Obarenes-Sierra de Toloño constituye el sector más meridional de la cuenca Vasco-Cantábrica o el límite septentrional de la alta depresión del Ebro. Sirve de separación entre la fosa tectónica de la alta depresión del Ebro y las cuencas de Miranda y Treviño (Gobierno de La Rioja, 2019). Se trata de un “conjunto estructural complejo, fuertemente tectonizado y plegado debido a su posición marginal respecto a la cuenca Vasco-Cantábrica” (García Ruiz y Arnáez Vadillo, 1994: 81). La estructura más destacada es la falla inversa que hace cabalgar las calizas secundarias sobre los materiales terciarios de la depresión del Ebro, generando un escarpe espectacular hacia la Depresión que es fruto de la tectónica y de la erosión diferencial. En este sentido, el sector más occidental de la sierra de Toloño por su vertiente sur cabalga sobre el valle del Ebro formando un murallón de difícil acceso. Esta organización impide el desarrollo de la red fluvial, de manera que el contacto con la Depresión es muy brusco.

En definitiva, el área de estudio configura un espacio muy heterogéneo desde el punto de vista físico y humano y su riqueza ecosistémica lo convierte en un territorio esencial dentro de la filosofía de la IV. Además, la nueva Directriz del suelo no urbanizable de La Rioja reconoce su importancia y la necesidad de incluirla en el conjunto de espacios a proteger. Igualmente aparecen como lugares privilegiados dentro de la Estrategia del paisaje aprobada recientemente por el Gobierno de La Rioja (Gobierno de La Rioja, 2023).

4. DISEÑO DE LA PROPUESTA

El objetivo de la propuesta es diseñar una red de IV para el ámbito de estudio, que sea coherente con el concepto multiescalar recogido por las bases científico-técnicas de la estrategia estatal y, por tanto, se pueda articular con los proyectos de los territorios vecinos, ya sean de la propia Comunidad Autónoma de La Rioja, Burgos o Álava; y dentro de los diferentes niveles competenciales de planificación del territorio, en la escala local y regional.

Su definición se basa en el análisis de diversos documentos de planeamiento territorial, análisis espacial y cartografía proporcionada por la Infraestructura de Datos Espaciales del Gobierno de La Rioja, entre los que se incluyen los siguientes: Red Natura 2000, Áreas naturales singulares, Lugares de Interés Geológico (LIG), Inventario Español de Zonas Húmedas, Áreas de interés de fauna protegida con planes, Hábitats de interés comunitario (HIC), Mapa forestal de La Rioja, Catálogo de Montes de Utilidad Pública (MUP), Directriz de Protección del Suelo No Urbanizable, Plan Especial del Alto Oja, Inventario y Caracterización de Paisajes Singulares y Sobresalientes de La Rioja, Vías pecuarias de La Rioja, Senderos de La Rioja y el Atlas de los paisajes de España.

4.1. Identificación y caracterización de los componentes

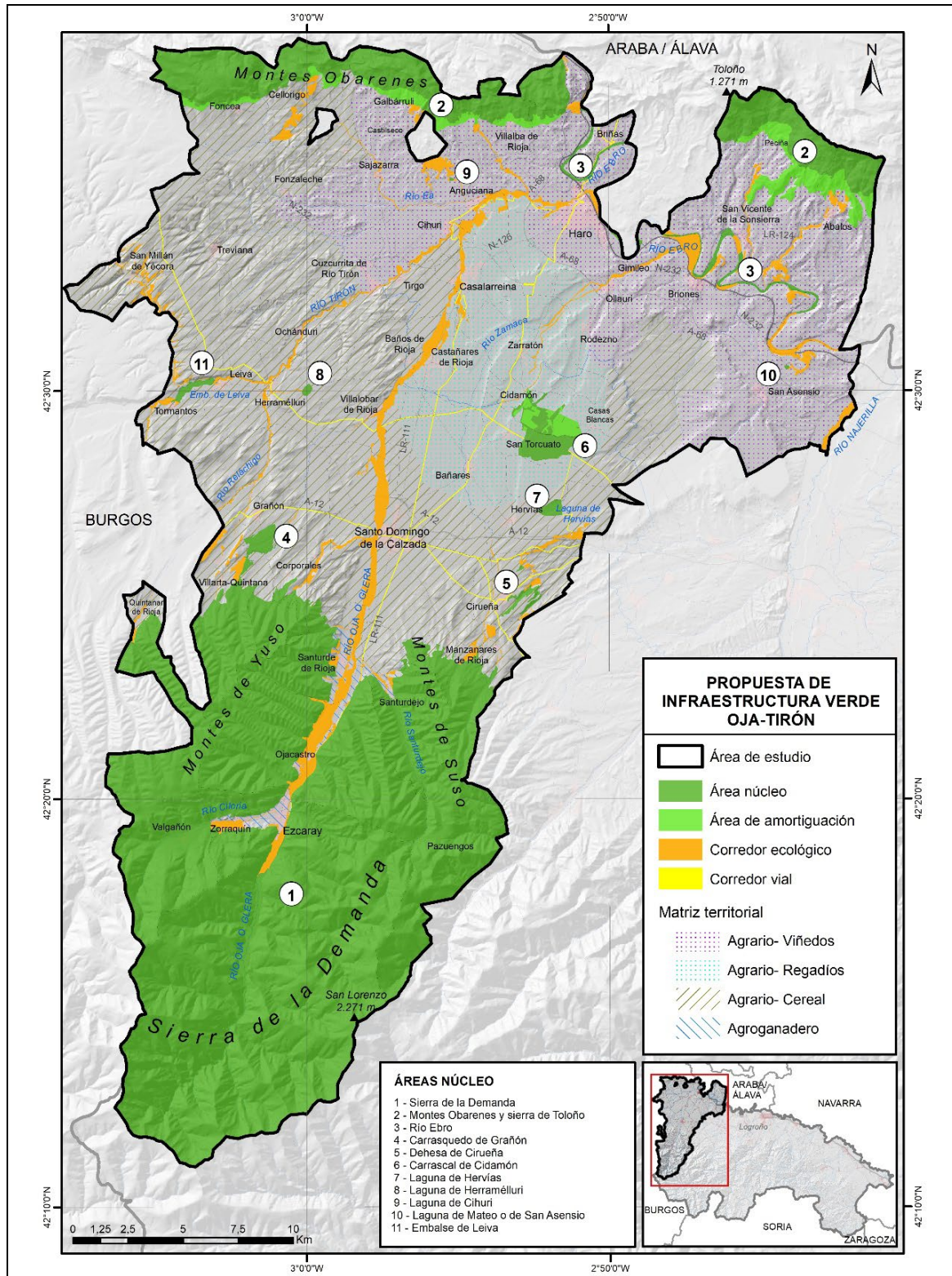
La metodología anteriormente expuesta de la ecología del paisaje (tesela-conector-matriz) nos permite identificar en el ámbito de estudio una serie de componentes que, en coherencia con sus caracteres naturales y aporte como servicios ecosistémicos, cumplen una determinada función dentro de la red de IV. Así se han definido y cartografiado (Figura 1), mediante el empleo de un Sistema de Información Geográfica, los siguientes elementos: área núcleo, área de amortiguación, corredor ecológico, corredor vial y matriz territorial.

4.1.1 Áreas núcleo

Son las teselas de la IV en las que hay una mayor calidad ambiental y donde se encuentran los ecosistemas mejor conservados. Su principal función es el mantenimiento de los procesos ecológicos y de los valores ambientales (MITECO, 2021; Gobierno de La Rioja, 2019). Son el principal proveedor de servicios ecosistémicos. En el ámbito de estudio se corresponden con espacios de la Red Natura 2000, Áreas naturales singulares, LIG, zonas húmedas inventariadas, lugares en los que hay fauna protegida,

una importante densidad y variedad de HIC, espacios inventariados por su calidad bajo planes como la Directriz de Protección del Suelo No Urbanizable. Estos son (ver numeración en la Figura 1):

Figura 1. Mapa de la propuesta de Infraestructura Verde para el valle del Oja-Tirón



Fuente: Elaboración propia a partir de Infraestructura de Datos Espaciales del Gobierno de La Rioja.

- Sierra de la Demanda (1)

Superando los 2.000 m de altitud, sus redondeadas cumbres paleozoicas contrastan sobre una red fluvial encajonada entre laderas de fuertes pendientes. Es interesante la presencia de glaciario manifestado en pequeños circos, nichos de nivación y depósitos morrénicos, además del modelado periglacial traducido en campos de piedras, canchales, o derrubios de ladera (Gobierno de La Rioja, 2019).

Bioclimáticamente la zona se encuadra en el piso oromediterráneo subhúmedo con tendencia a húmedo. Sólo la línea de cumbres pertenece al piso crioromediterráneo. Este espacio es limitante para la vegetación arbórea, aunque en las laderas norte hay hayedos acidófilos a 1.800 m debido a la influencia oceánica. La superficie de pasto y matorral ha sido repoblada con pino negro y silvestre. Por encima de este piso predomina el pastizal acidófilo y en las cumbres más altas los brezales y enebrales rastreros.

Este es el área núcleo de mayor extensión y su práctica totalidad se incluye en la Red Natura 2000. Además, se catalogan varios LIG en la zona de cumbres, es refugio para diversas especies de fauna protegida (perdiz pardilla, desmán ibérico y alimoche), contiene numerosos HIC y especies endémicas como la androsela riojana (*Androsace riojana*). Hay numerosas zonas de montaña declaradas MUP. La Directriz señala el acebal de Valgañón y el bosque mixto del Alto Oja como espacios de vegetación singular, destacando en este último las frondosas (roble albar, hayas, fresnos, arces y cerezos). Los bosques naturales conviven con repoblaciones de pinos silvestres, abetos rojos y de Douglas, y se reconocen numerosos paisajes singulares y sobresalientes. El ámbito está recorrido por multitud de senderos favoreciendo su permeabilidad.

- Montes Obarenes y sierra de Toloño (2)

Con una modesta altitud media de 800 m, el conjunto de Montes Obarenes está separado de la sierra de Toloño por el río Ebro, que atraviesa estas montañas por el pequeño desfiladero de las Conchas de Haro. La orogenia alpina fue la principal definidora de su morfología. Los materiales predominantes son calizas y dolomías del Cretácico, y también margas y areniscas calcáreas del Trías y Lías, sobre una base de arcillas, yesos y ofitas del Keuper. Los Montes Obarenes son el macizo de menor altitud y presentan elevaciones más alomadas, mientras que el resto del espacio está formado por las áreas más escarpadas y elevadas de la sierra de Toloño. Las abundantes fracturas y la karstificación favorecen los procesos de disolución y formación de acuíferos de flujo difuso y manantiales en superficie. Los escarpes sobre el valle del Ebro y los viñedos, le confieren un gran valor paisajístico.

Desde el punto de vista biogeográfico, es el límite entre la región Eurosiberiana y la Mediterránea, ecotono biogeográfico de gran interés. La zona se encuentra en el piso supramediterráneo, con un ombroclima subhúmedo con tendencia a seco. Existe un marcado efecto Föhn entre la cara meridional riojana y la septentrional alavesa y burgalesa. Dominan las formaciones boscosas en tránsito entre carrascales montanos subhúmedos (*Quercus ilex*) y quejigales subcantábricos (*Quercus faginea*), dominando los primeros y alternándose según la orientación espacial, a solana o umbría. Tanto los quejigales como los carrascales se encuentran alterados por las prácticas ganaderas para la obtención de pastos. Hay formaciones de aulagas, espliego y brezo y, en zonas más térmicas, coscoja, romero e incluso sabinas adaptadas a los escarpes. En la umbría y al pie de los escarpes hay pequeñas masas de avellanos, álamos y arces. Los suelos calizos, descarbonatados, son aprovechados por los rebollos (*Quercus pyrenaica*) y otras plantas acidófilas. Incluso se encuentran tejos dispersos por los canchales y algunas hayas fuera de su ecotono habitual. Existe también una vegetación y avifauna rupícola ligada a los cortados y peñas de elevado interés biogeográfico.

El área se desarrolla básicamente sobre la Red Natura 2000, ampliada en algunos sectores debido a la presencia de HIC. La Directriz también la reconoce como sierras de interés singular. Aves protegidas como el águila perdicera y el alimoche encuentran su hábitat propicio en este sector, que también se desarrolla sobre numerosos MUP y tiene una catalogación como paisajes singulares y sobresalientes.

- Río Ebro (3)

Es el mayor corredor ecológico de La Rioja y uno de sus elementos paisajísticos más destacados. En la zona de estudio se incluyen las riberas del Ebro en Haro y Sonsierra, donde se encuentran los mejores bosques de ribera conservados a pesar de la intensa presión humana, con presencia de hábitats y especies de interés comunitario y prioritario y que se encuentran amenazadas. El río entra por las Conchas de Haro atravesando rocas resistentes para después avanzar sobre un valle abierto, pero con un cauce encajado entre glacis o terrazas y con meandros limitados. Los estrechos bosques de ribera están constituidos por álamos, alisos, sauces y fresnos entre otros. Donde no hay arbolado se encuentran matorrales mediterráneos y pastizales de sustitución, además de campos de cultivo dominados por viñedos y

choperas. Destaca la isla-soto de Briones como espacio natural poco alterado, así como el tramo de río entre Briones y San Vicente de la Sonsierra y el tramo que separa este último de San Asensio. Es una zona de abundante avifauna. Los sotos y riberas son espacios protegidos por la Red Natura 2000, y se incluye como paisaje singular (Montes Obarenes-Sierra de Toloño), singularidad paisajística fisiográfica (Conchas de Haro) y singularidad paisajística cultural (Briones). El visón y el pez fraile son fauna protegida en este entorno.

- Carrasquedo de Grañón (4)

Es un pequeño rebollar (*Quercus pyrenaica*) situado en el valle del Ebro y está rodeado de tierras de cultivo. Se asienta sobre terrenos aluviales del Cuaternario pertenecientes al nivel III de glaciares incidido por el río Reláchigo (afluente del Tirón). Los materiales son exclusivamente terciarios y están formados por areniscas y margas amarillentas de la facies Haro. En la Directriz está catalogado como área de vegetación singular.

- Dehesa de Cirueña (5)

Es una antigua dehesa de rebollos (*Quercus pyrenaica*), de gran envergadura, bien conservada, situada en el valle del Ebro, rodeada de terrenos de cultivo (especialmente cereal de secano) y que soporta también pastoreo intenso. Está ubicada sobre un nivel IV de glaciares del Oja y los materiales que afloran son conglomerados y areniscas oligocenas, con suelos poco evolucionados. En la Directriz está catalogada como área de vegetación singular.

- Carrascal de Cidamón (6)

Este pequeño espacio natural se localiza al noroeste de Bañares. Se asienta sobre terrenos aluviales del Cuaternario pertenecientes al nivel III de las terrazas del Oja, al pie del extenso glaciar de Valpierre. En él se encuentran los restos de un extenso carrascal (*Quercus ilex*) en el valle del Ebro, con riesgo de roturación y rodeado de tierras de cultivo. Es el único resto de bosque autóctono de los antiguos carrascales de la Rioja Alta. Además de la carrasca hay algunos pinos piñoneros y fresnos de flor. La Directriz la cataloga como área de vegetación singular y también tiene singularidad paisajística por prácticas tradicionales, se incluye en el catálogo de paisajes sobresalientes y singulares de La Rioja; y la atraviesan vías pecuarias y senderos.

- Laguna de Hervías (7)

Es una laguna de origen natural y de tipo salino que constituye la mejor representación conservada de los humedales en La Rioja. Forma parte del sistema endorreico de la depresión del Ebro, donde en su mayor parte han desaparecido. Su cubeta se asienta sobre sustratos de gravas, arenas y arcillas. Los aportes hídricos proceden, en superficie, de las lluvias y de la escorrentía superficial y, a nivel subterráneo, recibe aportes salinos debido a su ubicación sobre el acuífero aluvial del Oja por rebosamiento del nivel freático. La vegetación climácica del humedal está alterada, aunque mantiene la disposición en bandas sucesivas, la más habitual en zonas húmedas. En cuanto a la composición florística varía en función de la cantidad de agua y de sales (carrizos, espadañas, juncos, salicornias). También es zona de variada avifauna. Es un espacio muy alterado que podría recuperar su valor medioambiental si se sometiera a planes de restauración ecológica. La Directriz la considera área natural singular, pero también contiene HIC, es zona de singularidad paisajística por la presencia de agua y se incluye en el catálogo de paisajes sobresalientes y singulares de La Rioja.

- Otras zonas húmedas

Además de la laguna de Hervías, hay que mencionar las de Herramélluri (8), Cihuri (9), la laguna de Mateo o de San Asensio (10) y el embalse de Leiva (11). Este último es un embalse artificial que se acabó de construir en 1992, que forma parte del aluvial del Oja-Tirón, humedal importante no sólo por su uso agrícola, sino porque es un espacio relevante para la migración de aves acuáticas. El resto de lagunas, aunque se encuentran en un entorno agrario, tienen un elevado potencial paisajístico. Reciben aportes de agua lluvia y de escorrentía superficial, pero también del nivel freático del subsuelo. En la mayor parte de los casos su estado de conservación es deficiente, pero su potencialidad ecológica permite su inclusión como áreas núcleo dentro de la IV.

4.1.2. Áreas de amortiguación

Con el objetivo de proteger a las áreas núcleo de las influencias externas que puedan alterar su calidad o procesos, las áreas de amortiguación se presentan como telas de araña entre estas y la matriz territorial. Habitualmente su calidad ecológica es inferior a la de las áreas núcleo y su exposición a los flujos de

materia y energía de diferentes ecosistemas es alta al ser ecotonos. En la propuesta se han identificado dos áreas. La primera y más extensa está asociada a los Montes Obarenes y sierra de Toloño, recogiendo por completo toda la extensión de los límites fijados por la Red Natura 2000 y, en algunos sectores, su superficie se amplía gracias a una elevada densidad de HIC que, asentados sobre los glaciares, descienden del área núcleo en dirección a la matriz Agraria- Viñedos. La segunda área de amortiguación se vincula al Carrascal de Cidamón. Básicamente son parcelas de cultivo que rodean por el norte el intrincado perímetro del área núcleo y que lo exponen al efecto borde. Con su definición se pretende proteger el área núcleo.

4.1.3. Corredores ecológicos

Los corredores ecológicos son elementos lineales del paisaje, o conjuntos de teselas próximas, cuya función principal es la de conectar las áreas núcleo, o aquellos espacios proveedores de servicios ecosistémicos, entre sí (Gurrutxaga San Vicente, 2004; Gurrutxaga y Pastor, 2005; Mayor, 2006; Gurrutxaga y Lozano, 2011; Herrera Calvo y Díaz Varela, 2013). Son conductos capaces de canalizar flujos de materia, energía y especies de flora y fauna. Están formados por hábitats que pueden favorecer la permeabilidad y conectividad ecológica, además de generar procesos de desfragmentación (Gurrutxaga y Lozano, 2010; Gurrutxaga San Vicente, 2011). La propuesta, a grandes rasgos, pretende conectar las áreas núcleo montañosas, Sierra de la Demanda al sur y Montes Obarenes al norte, mediante los dos principales cursos fluviales, el Oja y el Tirón, que vertebran el ámbito de estudio desde el punto de vista natural y antrópico, apoyándose en las áreas núcleo del valle como hitos ecológicos relevantes del proyecto. Así, los corredores ecológicos están basados en los principales ríos: el Tirón y su afluentes Reláchigo, Arto, Ea y barranco de la Culebra; el Oja, tributario del Tirón desde Cihuri; el Zamaca, un pequeño sector del Najerilla de apenas 2,5 km.; el Ebro en aquellas áreas no definidas como núcleo y los barrancos del Toloño y arroyo Hondo en la Sonsierra. Se desarrollan sobre los bosques de galería, plantaciones forestales asociadas a las riberas, cultivos con setos vivos y linderos, HIC, pequeños bosquetes marginales y repoblaciones forestales, existencia de MUP y otros espacios que, desde la propuesta, se plantean para su restauración ecológica a fin de ofrecer una conectividad entre todas las áreas núcleo proyectadas. Estas intervenciones pueden ir desde la construcción de ecoductos para sortear infraestructuras de comunicación de alta intensidad de tráfico (AP-68 y A-12), a la adaptación de lindes en tierras de cultivo empleando setos vivos.

4.1.4. Corredores viales

Es una propuesta de futuros corredores basada en la restauración ecológica del entorno de viales seleccionados por su relevancia cultural, social y estratégica, cuya utilidad debe servir para reforzar la conectividad ecológica y aproximar la naturaleza a la sociedad. El planteamiento consiste en actuar en una franja de aproximadamente 20 metros a ambos lados de la vía, con un tamaño similar al del cordel de vía pecuaria, mediante la creación de bandas vegetales con arbolado y setos. Para ello se han seleccionado todos los tramos del Camino de Santiago por su incalculable valor cultural y porque transcurren en sentido cruzado, este-oeste (Camino Francés) y norte-sur (Camino del Interior), por el ámbito; la Ruta Verde del Oja-Tirón debido a su importancia social y de enlace valle-montaña (Haro-Ezcaray); la Calzada de los Romanos, principalmente porque permite un encaje este-oeste entre sectores del territorio con escasa conectividad ecológica; y una propuesta de enlace entre la Laguna de Hervías y el Carrascal de Cidamón, dos áreas núcleo muy próximas pero sin conexión.

4.1.5. Matriz territorial

La matriz es la base que da soporte al territorio. Está compuesta por el tipo de tesela que ocupa mayor superficie dejando fuera los componentes anteriormente identificados. En esencia es el paisaje dominante, resultado de la interacción de los procesos naturales y antrópicos a lo largo del tiempo. Su inclusión en la IV se fundamenta en la importancia que adquiere su gestión en favor de la permeabilidad ecológica, por su extensión superficial y sustentar, en gran parte, los procesos ecológicos del ámbito. Además, se plantea como un reto de sostenibilidad territorial conjunto entre las diferentes políticas sectoriales que inciden en el área de estudio (Pino *et al.*, 2006). En el proyecto, la matriz se fundamenta en un uso agrario del territorio, distinguiéndose cuatro ámbitos específicos: uno de cereal, otro de viñedo, otro de regadíos y, el de menor tamaño, agroganadero.

5. CONCLUSIONES Y VALORACIÓN DE LA PROPUESTA

El área de estudio es una zona privilegiada de contacto entre el sistema Ibérico y la cordillera Cantábrica por ser el punto de mayor proximidad entre ambos sistemas montañosos. A pesar de sus reducidas dimensiones su biodiversidad es alta debido a la riqueza y variedad de ecosistemas que van desde las altas cumbres ibéricas, a sierras singulares por su litología, contrastes de vegetación atlántica y mediterránea, ríos y presencia de humedales. La conectividad de la IV se ve favorecida por la presencia de una red fluvial que vertebraba el territorio ambiental y socialmente, y tras su valoración, permite diseñar corredores ecológicos con cierta continuidad salvo en zonas puntuales en las que las riberas aparecen con bosque de galería desdibujados y reducidos por la actividad agrícola. La matriz territorial de base agraria, a pesar de su intensa explotación, favorece la permeabilidad ecológica y la movilidad de la fauna por la proximidad y densidad de los elementos que configuran la IV.

Las principales debilidades detectadas y para las que se proponen intervenciones prioritarias en búsqueda de mejorar la conectividad ecológica son: la recuperación de los bosques de ribera en aquellos lugares en los que quedan inconexos y/o con plantaciones monoespecíficas (chopos y álamos); la construcción de ecoductos en puntos estratégicos de infraestructuras viales que interrumpen corredores ecológicos y fragmentan hábitats (A-12 en Hervías y AP-68 en las Cochinos de Haro); la transformación y restauración de usos del suelo incompatibles con la conservación ecológica (mina de ofitas de San Felices); y la intervención en búsqueda de la conectividad en aquellos espacios propuestos como corredores en los que en la actualidad no se desarrollan hábitats propicios para tal función. En este último sentido, los aquí denominados corredores viales se plantean como un ambicioso proyecto no solo de conexión ecológica, sino de acercamiento de la población al disfrute de la biodiversidad. Finalmente, se señala que para que la propuesta sea efectiva a diferentes escalas, el urbanismo de los municipios debe ser coherente con las líneas aquí marcadas.

REFERENCIAS

- Ajuntament de Barcelona (2020). *Plan de impulso a la infraestructura verde*. Recuperado de: <https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/es/que-hacemos-y-porque/verde-urbano-y-biodiversidad/plan-infraestructura-verde>
- Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz (2014). *La infraestructura verde urbana de Vitoria-Gasteiz*. Recuperado de: <https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/eu/32/95/53295.pdf>
- Bernardes, F. F. (2015). Landscape Ecology According to Geography: A Proposal of Tools for the Analysis and Management of the Environment. En M. Luc, U. Somorowska, J.B. Szmańda (Eds.) *Landscape Analysis and Planning Geographical perspectives*, pp. 175-185. New York: Springer Geography.
- Bolòs Capdevila, M., Gómez Ortiz, A. (2008). La ciencia del paisaje. En J. Busquets y A. Cortina (Coords.) *Manual de protección, gestión y protección del paisaje* (pp. 165-180). Barcelona: Ariel Patrimonio.
- Fariña Tojo, J. (2018). Infraestructura verde y paisaje. En *A Paisagem como problema: conhecer para proteger, gerir e ordenar* (Vol.III, pp. 338-345). 1º Congresso Ibero Americano em Estudos de Paisagem. Conhecer para Proteger, Gerir e Ordenar Sustentavelmente, Sintra 5-6 abril.
- Forman, R., Godron, M. (1986). *Landscape Ecology*, John Wiley & Sons, Nueva York.
- García Ruiz, J. M^a, Arnáez Vadillo, J. (Eds. Coords.). (1994). *Geografía de La Rioja*. Tomo I. Geografía Física. Logroño: Caja de Ahorros de La Rioja.
- Generalitat Valenciana (2018). *Pat Infraestructura verda del litoral de la Comunitat Valenciana*. Recuperado de: https://politicaterritorial.gva.es/aut/planes-accion/territorial/PATIVEL/01%20Memoria%20informativa/Memoria%20informativa_01_Introducci%20c3%b3n.pdf
- Gobierno de La Rioja (2019). *Directriz de Protección de suelo no urbanizable de La Rioja. Espacio y áreas de ordenación. Tomo 2*. Recuperado de: <https://www.larioja.org/larioja-client/cm/territorio/images?idMmedia=1135590>
- Gobierno de La Rioja (2023). *Estrategia de paisaje de la Comunidad Autónoma de La Rioja. Sostenibilidad, Transición Ecológica y Portavocía*. Recuperado de: <https://www.larioja.org/larioja-client/cm/medio-ambiente/images?idMmedia=1468248>

- Gobierno de La Rioja (s.f.). *Desarrollo de los trabajos sobre la evaluación y mejora del estado de las masas de agua superficiales y subterráneas de la comunidad autónoma de La Rioja según la directiva marco del agua (2000/60/ce)*. Cuenca Oja-Tirón. Recuperado de: <https://www.larioja.org/larioja-client/cm/medio-ambiente/images?idMmedia=627915>
- Gurrutxaga San Vicente, M. (2004). *Conectividad Ecológica del Territorio y Conservación de la Biodiversidad. Nuevas Perspectivas en Ecología del Paisaje y Ordenación del Territorio (89-97)*. Informes Técnicos, 103. Servicio central de publicaciones del Gobierno Vasco.
- Gurrutxaga San Vicente, M. (2011). La gestión de la conectividad ecológica del territorio de España: iniciativas y retos. *Boletín de la A.G.E.*, 56, 225-244.
- Gurrutxaga San Vicente, M., de Francisco Pastor, M. (2005). Delimitación de la red de corredores ecológicos de la Comunidad Autónoma del País Vasco. *Boletín EUROPARC*, 20, 29-33.
- Gurrutxaga, M., Lozano, P.J. (2010). Causas de los procesos territoriales de fragmentación de hábitats. *Lurralde: Investigación y Espacio*, 33, 147-158.
- Herrera Calvo, P. M^a, Díaz Varela, E. (2013). Ecología del paisaje, conectividad ecológica y territorio. Una aproximación al estado de la cuestión desde una perspectiva técnica y científica. En L. Santos y Ganges y P. M^a Herrera Calvo (Coords.). *Corredores ecológicos* (pp. 43-70). Valladolid: Universidad de Valladolid e Instituto Universitario de Urbanística.
- Infraestructura de Datos Espaciales del Gobierno de La Rioja (IDERioja). Recuperado de: <https://www.iderioja.larioja.org/>.
- Martínez de Pisón, E. (2009) Los paisajes de los geógrafos. *Geographicalia*, 55, 5-25
- Martínez de Pisón, E. (2010) Saber ver el paisaje. *Estudios geográficos*, vol. 71 (269), 395-414
- Martínez de Pisón, E. (2014) Los paisajes de España. En J.López-Davalillo (coord.), C.Sanz Herráiz y R.Mata Olmo (Dirs.) *Geografía de los paisajes de España* (pp. 13-26). Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia
- Mata Olmo, R., Rodríguez Rodríguez, J. (2022). Ordenación del territorio, patrimonio natural y cultural, y paisaje: una visión integradora desde la geografía. En J. Farinós Dasí, J. Olcina Cantos (Eds, Coord.) *Ordenación del Territorio y Medio Ambiente* (pp. 173-208). Valencia: Tirant Humanidades
- Mayor, X. (2006). Preservación del entorno mediante el tratamiento de la matriz territorial. directrices y criterios estratégicos. En R. Mata, A. Tarroja. *El paisaje y la gestión del territorio. criterios paisajísticos en la ordenación del territorio y el urbanismo* (pp. 79-88). Barcelona: Diputació de Barcelona.
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2017). *Bases científico-técnicas para la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas*. Recuperado de https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/basescientifico-tecnicasseeivcre_tcm30-479558.pdf
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2021). *Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas*. Recuperado de https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/eniv_2021_tcm30-515864.pdf
- Pino, J., Rodà, F., Guirado, M^a (2006). La ecología del paisaje y la gestión de la matriz de espacios abiertos. En R. Mata, A. Tarroja. *El paisaje y la gestión del territorio. criterios paisajísticos en la ordenación del territorio y el urbanismo* (pp. 61-78). Barcelona: Diputació de Barcelona.
- Saura, S., de la Fuente, B. (2017). Connectivity as the Amount of Reachable Habitat: Conservation Priorities and the Roles of Habitat Patches in Landscape Networks. En Sarah E. Gergel, Monica G. Turner (Eds.). *Learning Landscape Ecology A Practical Guide to Concepts and Techniques*, pp 229-254. New York: Springer.
- Sanz Herráiz, C., Mata Olmo R. (dirs.) (2003) *Atlas de los paisajes de España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.
- Sochava, V.B. (1967) La science structuro-dynamique du paysage et problèmes géographiques de l'avenir. *Rapports de l'Institut de Géographie de Sibérie et d'Extrême-Orient*, 16, 18-31.
- Valladares, F., Gil, P., Forner, A. (Coord.). 2017. *Bases científico-técnicas para la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas*. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.