

Aplicación práctica de la delimitación de la Infraestructura Verde en el litoral alicantino: *Helianthemum caput-felis* Boiss y *Tudorella mauretanica* Pallary

Ascensión Padilla Blanco (Universidad de Alicante); Antonio Prieto Cerdán (COTA AMBIENTAL, SL-Colegio de Geógrafos); Pablo Giménez Font (Universidad de Alicante); Angel Sánchez Pardo (Universidad de Alicante); Juan Antonio Marco Molina (Universidad de Alicante)

Introducción

Es evidente la intensa urbanización del litoral mediterráneo desde mediados de los setenta del pasado siglo, en detrimento de la conservación de hábitats de interés internacional que han quedado reducidos a unas pocas hectáreas y que ha determinado la práctica extinción de algunas especies. Este es el caso de dos endemismos: *Helianthemum caput felis* Boiss., catalogada como “En Peligro” y *Tudorella mauretanica* Pallary, considerada como “Vulnerable”; ambos coexisten en el litoral sur de la provincia de Alicante, en tramo litoral de aproximadamente seis mil metros, entre los municipios de Pilar de la Horadada y Torrevieja.

El estudio en detalle de *Helianthemum caput-felis* Boiss. ha sido objeto de investigación por parte del grupo de investigación Medspai (Universidad de Alicante), desde el año 2000. La toma de datos se ha realizado con GPS de precisión submétrica (Trimble), lo que ha permitido realizar un análisis espacial (ArGIS, QuantumGis) del área de distribución y de la dinámica de las poblaciones. Gracias a las diversas campañas realizadas, se ha constatado la reducción del número de ejemplares y área de ocupación, así como la verificación de las amenazas existentes.

En el caso de la *Tudorella mauretanica* Pallary, desde el año 2010, se han desarrollado varios inventarios en parcelas urbanas colindantes a las ramblas de las Estacas y de la Mosca, con el fin de determinar la densidad de las poblaciones, así como su distribución espacial en las áreas de vegetación más densa con formaciones de *Pinus halepensis* Miller. De esta forma, los resultados obtenidos han permitido la reordenación interna de dichas parcelas, preservando de la urbanización aquellas zonas en las que está presente la especie, desarrollando diferentes medidas de conservación de su hábitat.

En este trabajo se exponen casos prácticos de integración de estas dos especies en la planificación del litoral de Orihuela, con el fin de evitar su extinción y poner freno a la fragmentación de sus poblaciones.

1. La Infraestructura verde en la Comunitat Valenciana

La legislación valenciana fue la primera en España en incorporar estos conceptos a través de la *Ley 4/2004, de 30 de junio, de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje*, que también adoptaba de forma innovadora las disposiciones del Convenio Europeo del Paisaje, acordado en Florencia en 2000. En el desarrollo reglamentario de esta Ley, a través del *Decreto 120/2006, de 11 de agosto, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de Paisaje de la Comunitat Valenciana*, aparece la configuración de un Sistema de Espacios Abiertos como una de las medidas y acciones fundamentales de ordenación del paisaje, cuya delimitación deben acometer los planes generales de los municipios, constituyendo una zona de ordenación urbanística. El artículo 41 de dicho Decreto 120/2006, definía el Sistema de Espacios Abiertos como un “...conjunto integrado y continuo de espacios en general libres de edificación, de interés

medioambiental, cultural, visual, recreativo y las conexiones ecológicas y funcionales que los relacionan entre sí...”, independientemente de su clasificación o calificación urbanística, con un régimen de uso y ordenación estructural definido en las correspondientes Normas de Integración Paisajística del Plan General.

Sin embargo, en 2009, la Infraestructura Verde aparecería como tal en la legislación valenciana, quedando regulada según lo dispuesto en el capítulo XIII de la *Ley 12/2009, de 23 de diciembre, de medidas fiscales, de gestión administrativa y financiera, y de organización de la Generalitat*, que modificaba la *Ley 4/2004, de 30 de junio, de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje*. La Infraestructura Verde se definía como de una configuración de entornos paisajísticos abiertos o conjunto integrado y continuo de espacios, en general libres de edificación, de interés medioambiental, cultural, visual, recreativo y las conexiones ecológicas y funcionales que los relacionan entre sí.

Por otro lado, el *Decreto 1/2011, de 13 de enero, del Consell, por el que se aprueba la Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana* contiene un bloque dedicado a la Infraestructura Verde del territorio como sistema que incorpora todos los espacios de mayor valor ambiental, paisajísticos y cultural, así como los denominados críticos por ser susceptibles de riesgos naturales e inducidos. Así, se establece una red continua con elementos de conexión biológica y territorial que, a la vez, garanticen la permeabilidad del sistema, destinado a la innovación en la gestión de los espacios abiertos y su planificación. En este sentido, se estructura en distintas escalas territoriales, conectando los espacios verdes de las ciudades con los de su entorno rural. La Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana, en sus directrices 37 a 67, define un conjunto de principios directores y criterios para la adecuada planificación, sin olvidar su conservación activa relacionada con su uso público y racional y multifuncional, partiendo de una primera estructura regional para ser definida en los estudios de paisaje municipal que forman parte de la documentación normativa de cada uno de los planes generales.

La aprobación de la *Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana* supuso la derogación de cinco leyes y dos decretos reglamentarios en materia de ordenación del territorio, urbanismo y paisaje, a la vez que incorporaba de forma completa la Infraestructura Verde mediante su desarrollo en el Capítulo I del Título I (La infraestructura verde, el paisaje y la ocupación racional del territorio) del Libro I de Planeamiento.

Aunque la inclusión de un terreno en la Infraestructura Verde es independiente de su clasificación o calificación urbanística, la ordenación que se establezca deberá garantizar el carácter de espacio abierto, extendiéndose también a los suelos urbanos y urbanizables comprendiendo, como mínimo, los espacios libres y las zonas verdes públicas más relevantes, así como los itinerarios que permitan su conexión.

Entre los espacios que forman la Infraestructura Verde de la Comunitat Valenciana, a nivel autonómico, figuran, entre otros, los espacios que integran la Red Natura 2000, así como las áreas protegidas por instrumentos internacionales, como es el caso del hábitat que comparten *Helianthemum caput-felis* Boiss. y *Tudorella mauretanica* Pallary en las ramblas y cañadas litorales del sur alicantino.

La Infraestructura Verde a nivel municipal se determina en el Plan General Estructural, que define la ordenación estructural del territorio integrando, entre otras determinaciones, la delimitación y caracterización de la Infraestructura Verde, que no constituye, en sí misma, una zona de ordenación, sino que sus elementos se zonifican y regulan con arreglo a sus características, a la legislación sectorial aplicable en cada caso, a su función territorial y a la interconexión con el resto de elementos integrados en la misma, siempre garantizando su finalidad como espacio abierto. Así, en el caso del municipio de Orihuela (Alicante), al descender al nivel del detalle, en la concreción de la Infraestructura Verde municipal, aparece el hábitat compartido por ambas especies de flora y fauna en las ramblas y cañadas litorales. Se trata, en muchos casos, de suelos clasificados como urbanos o urbanizables por el vigente planeamiento municipal que, debido a la presencia de estas especies catalogadas, han sufrido modificaciones puntuales con el fin de preservar el hábitat natural, reordenando así las parcelas edificables; a la vez que se han desarrollado diferentes acciones de conservación.

2. La urbanización del litoral alicantino versus pérdida de biodiversidad. *Helianthemum caput-felis* Boiss y *Tudorella mauretanica* Pallary.

El proceso denominado muy desafortunadamente como “litoralización” o concentración de actividades y población en la franja litoral ha determinado la reducción de hábitats naturales y de la biodiversidad en la Comunidad Valenciana, donde, según el “Informe de Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en España” (MAGRAMA, 2011), el incremento de ocupación fue del 95,1% entre 1987 y 2005 (MAGRAMA, 2011: 718). Destaca el caso de la provincia de Alicante, ya que es una de las diez más pobladas de España y con una de las mayores tasas de población concentrada en el litoral en los últimos quince años (Prieto, 2009; INE 2011).

La cuenca del Mar Mediterráneo es una de las zonas del planeta calificadas como “Biodiversity hotspot” (Myers *et al.*, 2000), por el elevado número de endemismos. Su vulnerabilidad y peligro de extinción se incrementa al ocupar la zona afectada por la “litoralización” (Padilla y Such, 2001). Por otra parte, la aplicación de la *Ley 2/2013 de 29 de mayo de protección y uso sostenible del litoral* y de modificación de la *Ley 22/1988 de 28 de julio de Costas*, lejos de incrementar la protección, puede tener consecuencias negativas en estas especies y hábitats puesto que se detraen bienes que antes estaban integrados en el Dominio Público Marítimo Terrestre-DPMT (Padilla y Such, 2016).

Dos de estas especies son las tratadas en este trabajo, *Helianthemum caput-felis* Boiss. y *Tudorella mauretanica* Pallary (Imagen 1); ambas con áreas de distribución amplia, pero con poblaciones muy fragmentadas y de escasos individuos (Figura 1).

Helianthemum caput-felis Boiss o “jarilla cabeza de gato”, se extiende por Cerdeña, Italia, Argelia, Marruecos, sur de Mallorca y litoral de la provincia de Alicante (España). La reducción de su área de distribución y pérdida de ejemplares ha determinado que pase a ser catalogada de “Vulnerable” (Padilla, 2002: 122-124 y Bañares *et al.*, 2004) a “En Peligro” (Bañares *et al.*, 2010 y Aguilera *et al.*, 2010). Una de los ejemplos más claros de su desaparición ha sido en Santa Pola (Domínguez Lozano *et al.*, 1994: 144; Serra, 2000: 134). Su hábitat se corresponde con sustratos calcáreos en acantilados litorales, aunque también se constata su presencia unos pocos kilómetros al interior desde la costa (Marco *et al.*, 2006), como en la Dehesa de Campoamor (Pujol, 2001; Aguilera *et al.*, 1994). El seguimiento de estas poblaciones se ha realizado desde la administración pública, Ministerio y Generalitat Valenciana, pero la aplicación de distintos métodos de cuantificación y estimación han devenido en resultados dispares en el total de número de

ejemplares y del Área de Ocupación o AOO (Marco et al., 2016). Es imprescindible que esta información sea exacta y correcta puesto que es uno de los aspectos a tener en cuenta a la hora de establecer la categoría de amenaza de la UICN, así como la elaboración de medidas de protección y conservación (Marco, 2012).



Imagen 1.
Helianthemum caput-felis Boiss. y *Tudorella mauretanica* Pallary.
 Elaboración propia.

Figura 1. Área de distribución de *Helianthemum caput-felis* Boiss. y *Tudorella mauretanica* Pallary en la Comunidad Valenciana (UTM 10x10 km). Fte.: Banco de datos de la biodiversidad. Generalitat Valenciana. Elaboración propia.

La normativa legal de protección de esta especie vegetal es amplia: incluida en el anexo I del Convenio de Berna (1979) y en el Anexo II y IV de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE de 21 de mayo), protegida estatalmente por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad que derogó la Orden de 20 de diciembre de 1985, de la Conselleria d'Agricultura i Pesca (DOGV nº 336) de la Generalitat Valenciana, documento legal que incluía "jarilla cabeza de gato" en su Anexo I. Por otra parte, se considera como "Vulnerable" en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y en el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas. Asimismo, ha sido objeto de la declaración de tres microrreservas de flora: Rambla de las Estacas (1999), Punta de la Glea (2012) y Cala de la Mosca (2014); y forma parte, en la

actualidad, del listado de especies de interés en un Lugar de Interés Comunitario (LIC): Sierra Escalona y Dehesa de Campoamor (Figura 2).

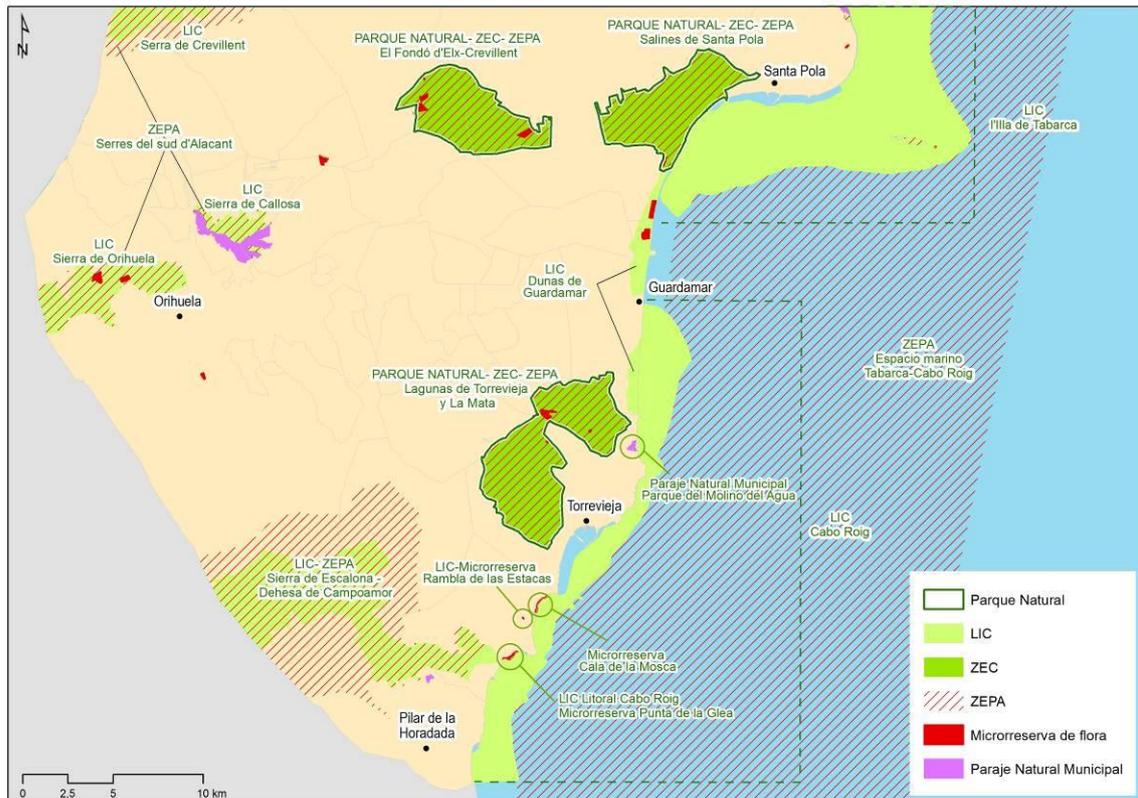


Figura 2. Infraestructura verde. Espacios protegidos en el sur de la provincia de Alicante. Fte: Generalitat Valenciana. Elaboración propia.

Respecto a *Tudorella mauretanica* Pallary, su área de distribución es similar a la de “jarilla cabeza de gato”, en cuanto a su amplitud, fragmentación y pocos individuos en cada población. Se conoce en el NO de Argelia, NE de Marruecos, SE de Francia, Córcega, Cerdeña, Sicilia, Malta y en el SE de España; es decir, Mediterráneo occidental. Es interesante el haberla encontrado en yacimientos pliocuaternarios del interior de la Península Ibérica, lo que demuestra que su distribución era mucho más amplia en etapas de clima cálido (Robles y Martínez-Ortí, 1995; Martínez-Ortí, 1999; Martínez-Ortí y Robles, 2005); pero tras las glaciaciones, su distribución se redujo a las zonas próximas al mar.

En España, se localiza en Granada (Tajo de Escalante, Motril) y en Alicante (Paraje Natural Río Seco en Pilar de la Horadada Rambla de la Estaca en Orihuela, así como en los cursos situados inmediatamente al norte y al sur). En la provincia de Alicante, comparte área de distribución con *Helianthemum caput-felis* Boiss. en el litoral sur, concretamente, está documentada en la Cala de la Mosca y en la Rambla de las Estacas. (Figura 1)

Tudorella mauretanica Pallary es una especie catalogada como “Vulnerable” a nivel nacional (Verdú y Galante, 2006); así como en la Comunidad Valenciana. A diferencia de “jarilla cabeza de gato”, la única protección legal es su inclusión en el Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas (Anexo I); aunque como *Tudorella*

sulcata Draparnaud, debido a un error de catalogación, ya que esta especie se sitúa más hacia el oeste. Aunque no forma parte del listado de especies prioritarias, está presente en la microrreserva de flora de la Rambla de las Estacas, declarada en 1999. La única medida de conservación que se ha ejecutado hasta la actualidad, ha sido la traslocación de individuos desde esta rambla oriolana al monte de utilidad pública Serra de Santa Pola, actuación cuestionable por la distancia entre las dos localidades y porque no hay datos de existencia de esta especie en dicho monte. Es preciso añadir que, por otra parte, esta sierra no tiene ninguna figura legal de protección en la actualidad, aunque, con fecha de 7 de octubre de 2016, la alcaldesa-presidenta del ayuntamiento de Santa Pola ha solicitado el inicio de los trabajos previos para la tramitación del Paraje Natural Municipal de la Serra y Cap de Santa Pola por parte de la Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient, Canvi Climàtic i Desenvolupament Local. También es de destacar el caso de la microrreserva de Cala Mosca (2014), que no incluye ningún ejemplar de *Tudorella mauretanic* Pallary, ya que su perímetro es el DPMT y las poblaciones se localizan más al interior.

Por lo tanto, la situación legal de *Tudorella mauretanic* Pallary es bastante más preocupante que la de *Helianthemum caput-felis* Boiss., aunque se espera que, en los próximos años, la Generalitat Valenciana redacte un Plan de Conservación de esta especie, se declare una Reserva de Fauna silvestre en el monte de utilidad pública de la Serra de Santa Pola, a parte de la tramitación en curso como Paraje Natural Municipal, y, a nivel estatal, se incluya en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas con la categoría de "En peligro de extinción".

Como se ha indicado anteriormente, las amenazas que acechan a *Helianthemum caput-felis* Boiss. y a *Tudorella mauretanic* Pallary, giran en torno al proceso urbanizador del litoral y a todas las afecciones que ello supone, como por ejemplo, urbanización y trazado de infraestructuras, ordenación del frente litoral, introducción de especies autóctonas y alóctonas, acumulación de basuras y escombros, entre otras. (Marco et al., 2006, 2011 y 2014 y Padilla et al., 2014). Todas estas amenazas, naturales y antropogénicas, quedan resumidas en la tabla 1, que aunque es el resultado de las investigaciones realizadas por MedSpai para *Helianthemum caput-felis* Boiss., se pueden hacer extensivas a *Tudorella mauretanic* Pallary. Bastaría incluir, la especie autóctona, pero competidora, *Leonia mamillaris* Lamarck.

Por lo tanto, se trata de dos especies claramente amenazadas, como otras tantas del litoral mediterráneo, que requieren urgentemente un plan de gestión y de conservación a diferentes escalas, entre las que es fundamental la de detalle, así como la recogida de datos precisos sobre su localización y estado actual de conservación (Marco Molina, 2012), lo que puede permitir el seguimiento diacrónico de las poblaciones y la elaboración de una cartografía corológica de obligada consulta ante cualquier intervención o ejecución de planeamiento en el territorio. La localización de cada ejemplar o población tomada en campo con GPS de precisión, puede integrarse en una base de datos en la que, además, se incluya información sobre su estado de conservación actual, dimensiones, entre otras características; sería de gran utilidad para el seguimiento de especies amenazadas (Buades y Marco, 2012). Las medidas de protección han de realizarse siguiendo esta secuencia escalar.

AMENAZAS ANTROPOGÉNICAS	
procesos	efectos

Urbanización	-Reducción-eliminación de la especie y su hábitat -Artificialización del hábitat -Fragmentación de las poblaciones -Competencia vegetal con especies exóticas
Ordenación frente litoral: -paseos marítimos -ajardinamientos -accesos a playas	-Reducción-eliminación de la especie y su hábitat -Artificialización del hábitat -Fragmentación de las poblaciones -Competencia vegetal con especies exóticas
Frecuentación (ocio/recreación): -tránsito de vehículos -estacionamiento -pisoteo de personas y animales domésticos	-Degradación de la especie y su hábitat -Fragmentación de las poblaciones -Reducción-eliminación de la especie y su hábitat
Agricultura	-Reducción-eliminación de la especie y su hábitat -Artificialización del hábitat -Fragmentación de las poblaciones
AMENAZAS NATURALES	
Dinámica geomorfológica	-Fragmentación de poblaciones -Fluctuaciones extremas -Reducción-eliminación de la especie y su hábitat
Dinámica vegetal	-Competencia con especies autóctonas -Fragmentación de poblaciones -Reducción-eliminación de la especie y su hábitat
Parasitismo	-Mortalidad de ejemplares

Tabla 1. Amenazas sobre *H. caput-felis* Boiss. en el litoral sur de Alicante. Fuente: Marco et al., 2006: 11.

La conectividad entre estas poblaciones fragmentadas ha de facilitarse con la declaración de nuevos espacios protegidos y/o la modificación de los perímetros de los ya existentes, obviando la titularidad o los intereses urbanísticos. El espacio ocupado y que comparten estas dos especies amenazadas se corresponde aproximadamente con el litoral de los municipios de Torreveja, Orihuela y Pilar de la Horadada (Figura 1), en los que, aparte de los LICs y microrreservas de flora ya mencionadas, vinculadas directamente con la protección y conservación de *Helianthemum caput-felis* Boiss., podemos enumerar otras figuras que manifiestan la importancia ecológica y medioambiental de esta zona (Figura 2). Así, las lagunas de La Mata y Torreveja están incluidas en el Catálogo de Zonas Húmedas de Importancia Internacional (RAMSAR), y en el Catálogo de Zonas Húmedas valenciano, forman parte de la Red Natura 2000 como LIC, Zonas de Especial Conservación (ZEC) y Zonas de Especial Protección de Aves (ZEPA) y son Parque Natural de la Comunidad Valenciana. Otros LIC son: les Dunes de Guardamar y el espacio marino de Cabo Roig. Se incluiría también en este sector la ZEPA del espacio marino de Tabarca-Cabo de Palos. Y, por último, el Paraje Natural Municipal del Parque

del Molino de Agua (Marco, 2005). A la hora de poner en práctica la tan deseada gestión integrada de las áreas litorales (2011/235 DECRETO 1/2011, de 13 de enero, del Consell, por el que se aprueba la Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana) uno de los aspectos fundamentales es la integración y conexión de todas estas figuras de protección en la denominada Infraestructura Verde Valenciana (Figura 2).

3. Casos prácticos

A continuación se exponen dos casos prácticos de preservación de hábitats prioritarios para estas dos especies de flora y fauna en el litoral sur alicantino, mediante las modificaciones de planeamiento de suelos urbanos del P.G.O.U. de Orihuela (Alicante) que, en la revisión en marcha, pasarán a formar parte de la Infraestructura Verde municipal a nivel de detalle. Se trata de sendas reordenaciones de suelos urbanos en el ámbito de la Cala y rambla de la Mosca y de la rambla de las Estacas.

a. La integración de cartografía corológica detallada en el diseño de planes urbanísticos.

El grupo de investigación de la Universidad de Alicante, MedSPai, realiza el seguimiento de *Helianthemum caput-felis* Boiss. desde el año 2000 en las poblaciones del litoral sur de la provincia (Marco et al. 2006). A partir del 2006, se decidió elaborar una cartografía detallada para lo que se registraron, mediante puntos y manchas, las subpoblaciones existentes con el uso de GPS-Trimble de precisión submétrica (Marco et al., 2008 y 2012). Al año siguiente, en el sector comprendido entre Cabo Peñas y Punta Prima, al norte de la Cala de la Mosca, se iniciaron las obras de ejecución de un proyecto de urbanización de 1.500 viviendas aprobado por el Ayuntamiento de Orihuela para esta parcela, clasificada según el PGOU (1990) como Suelo Urbanizable Programado (Sector UE-2). La apertura de viales fue paralizada por el SEPRONA puesto que observó la destrucción del hábitat y pérdida de ejemplares de “jarilla cabeza de gato”. A petición de la empresa urbanizadora, la consultora “Cota Ambiental, S.L.P.” y Medspai realizaron una valoración de los daños ocasionados y elaboraron una propuesta con una serie de medidas para garantizar su conservación y su protección. Para ello, se partió de la información obtenida en el 2006 con la que se calculó el área de ocupación estricta de la planta (aproximadamente 3,15 ha); al tiempo, se realizó el perímetro de las superficies roturadas con la misma tecnología GPS. Ambas capas de información se superpusieron para calcular la zona afectada por los movimientos de tierras (0,58 ha) (Giménez et al., 2008). La ejecución total del proyecto urbanizador constituía una amenaza real, por lo que se procedió a cruzar la cartografía corológica de detalle de esta especie con la ordenación del sector, obteniendo de este modo las zonas de conflicto. A partir de esta información, se indicaron una serie de medidas para la preservación de la especie frente a la maquinaria y tránsito de personas por el sector, la necesidad de trasladar la cartografía corológica a los documentos de planeamiento y delimitación de la misma sobre el terreno, la necesaria adaptación de la ordenación del sector a la distribución de la especie, la eliminación y disminución de la anchura de viales para minimizar la afección, la transferencia de edificabilidad entre manzanas residenciales para evitar la afección de la especie, el rediseño de las zonas verdes para que se ajustara a la distribución de “jarilla cabeza de gato”, la señalización y la delimitación permanente de las áreas donde se distribuye y, por último, la petición de declaración de microrreserva de flora sobre suelo de propiedad privada y DPMT (Giménez et al., 2008).

Posteriormente, en el año 2012, la entonces Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient resolvió el inicio del proceso de evaluación de impacto ambiental del proyecto de urbanización de la Unidad de Ejecución 2 del sector D1 “Alameda del Mar”. Así, en el año 2013, se volvió a realizar el censo y cartografiado de la planta en ese mismo sector a

petición de la empresa urbanizadora, a fin de proceder a un rediseño del plan parcial en el que se recogiesen todas las afecciones del patrimonio natural y de la biodiversidad del sector. Desde el 2007, el Ayuntamiento de Orihuela todavía no ha aprobado el proyecto, por lo que era necesario realizar una revisión de la dinámica poblacional de *Helianthemum caput-felis* Boiss. En los nuevos estudios se proponían una serie de medidas generales para la protección de las especies, tanto en la ordenación del sector (zonas verdes, equipamiento público educativo ambiental, áreas de juegos) como en otras: la delimitación de las zonas de restauración ambiental y plantación de nuevos ejemplares, con un programa de mantenimiento asociado. Sin embargo, en la actualidad, la documentación todavía no ha sido sometida a información pública por el Ayuntamiento de Orihuela por lo que el procedimiento de evaluación ambiental se encuentra paralizado y, además, el sector está afectado.

La propuesta de declaración de una microrreserva en Cala la Mosca no se ha producido hasta el año 2014, con la particularidad de que realmente no se localiza en dicha cala, sino al norte de la misma y, además, la superficie se ciñe al DPMT, por lo que, aunque acoge a varias de las subpoblaciones registradas por MedSPai, aproximadamente el 71,87% de los ejemplares no se han incluido (Figura 3). Por tanto, la superficie de esta figura de protección ha obviado los ejemplares y poblaciones existentes en el sector UE-2 del PGOU de Orihuela; lo cual supondría la pérdida de un gran número de ejemplares de *Helianthemum caput-felis* Boiss.

b. Rambla de las Estacas

En mayo de 2012, se redactó el Plan de Restauración y programa de Seguimiento ambiental de la *Tudorella mauretanica* Pallary de las manzanas ZB1 y ZB2 de la Unidad de Ejecución nº 2 del sector E-2 "El Barranco" del P.G.O.U. de Orihuela (Alicante), que motivó la redacción de una modificación puntual del plan parcial de dicho suelo urbano, con el fin de delimitar y proteger el hábitat de la especie en ambos márgenes de la rambla de las Estacas. Esta modificación puntual fue aprobada por el Ayuntamiento de Orihuela en marzo de 2014, permitiendo la concentración de la edificabilidad en las zonas altas de las parcelas colindantes, a la vez que se liberaba de la construcción las laderas de la rambla de las Estacas.

Las acciones de restauración ambiental, sobre un área total de 11.330 m², consistían en la limpieza a mano de los escombros de la zona de actuación; la retirada de los ejemplares de especies vegetales invasoras (*Ricinus communis* y *Acacia dealbata*), introducidos durante las labores de ajardinamiento del fondo de la rambla; poda, apeo y reitarada de ejemplares de *Pinus halepensis* secos y/o afectados por la plaga de *Tomicus destruens*; restauración del sustrato edáfico y posterior plantación de especies autóctonas, arbóreas y arbustivas, tales como *Pinus halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Chamaerops humilis*, *Rhamnus lycioides*, *Stipa tenacissima*, *Lygeum spartum*, en una superficie de 2.900 m² con una densidad de 1.500 ud/ha (Figura 4).



Figura 3. Microrreserva vegetal de Cala la Mosca, subpoblaciones de *Helianthemum caput-felis* Boiss. y propuesta de reparcelación en el sector UE-2 del PGOU de Orihuela. Fte.: Generalitat Valenciana; MedSpai y Cota Ambienta S.L.P. Elaboración propia.

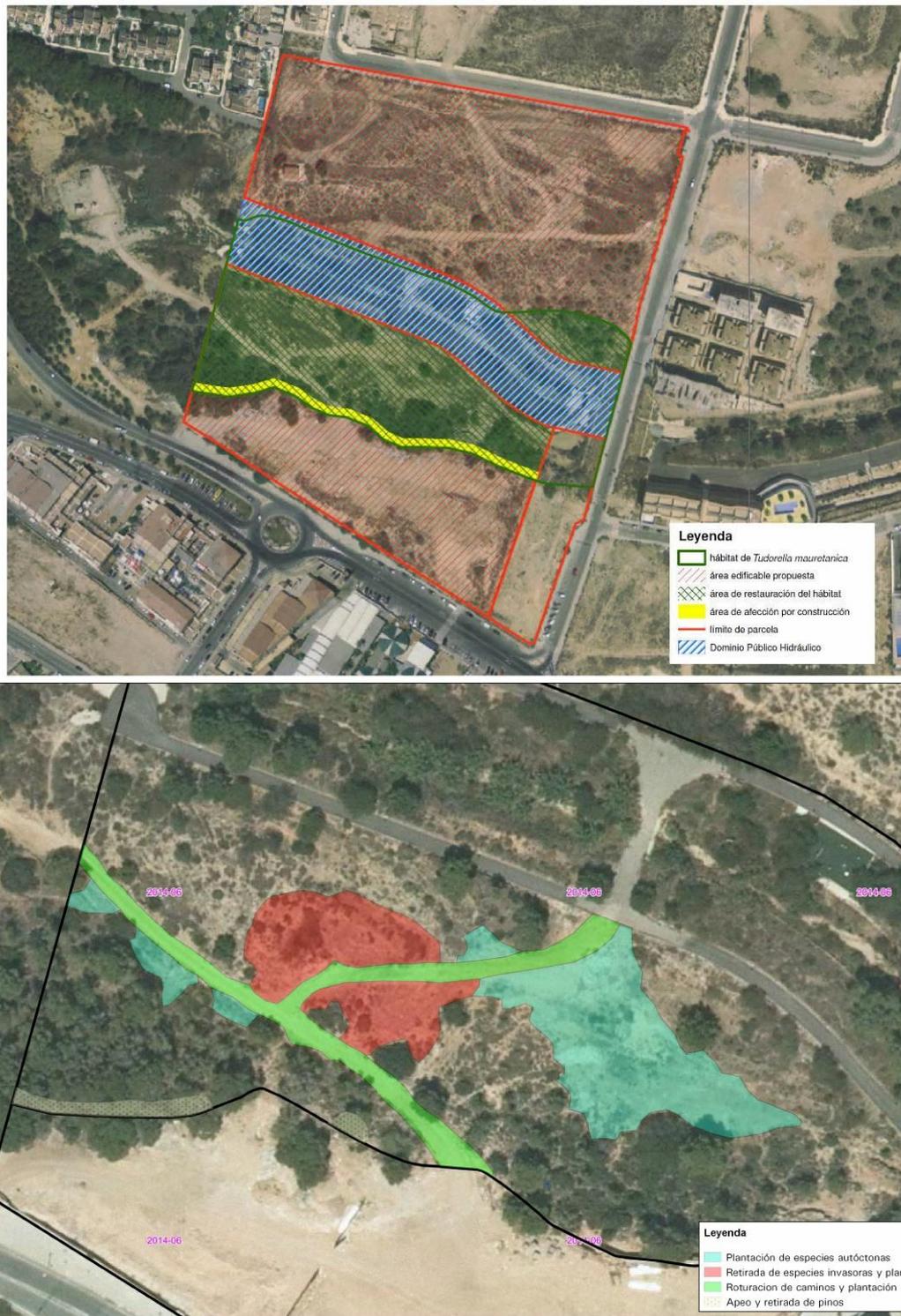


Figura 4. Zonificación del hábitat de *Tudorella mauretanicus* Pallary y acciones de restauración en la Rambla de las Estacas (Orihuela). Fte: Generalitat Valenciana y Cota ambiental S.L.P. Elaboración propia.

4. Bibliografía

Aguilella, A.; Fos, S., Laguna, E., eds. (2010): *Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas*, Colección Biodiversidad, 18, Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge, Generalitat Valenciana.

BANCO DE DATOS DE LA BIODIVERSIDAD. GENERALITAT VALENCIANA: bdb.cma.gva.es/ (consulta: 10 de octubre de 2016)

BANCO DE DATOS DE LA NATURALEZA. MAGRAMA: www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/ (consulta: 10 de octubre de 2016)

Bañares et al. (eds.) (2004): *Atlas y libro rojo de la flora vascular amenazada de España: taxones prioritarios*. Ministerio de Medio ambiente, Dirección General para la Biodiversidad, Madrid, 1069 p.

Bañares, A., Blanca, G., Güemes, J., Moreno, J.C., Ortiz, S., eds. (2010): *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Adenda 2010*, Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino)-Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas.

Buades, J. y Marco, J.A. (2012): "Integración de bases de datos espaciales para el registro de datos corológicos de táxones vegetales" en En Cunill, R., Pèlach, A., Pérez-Obiol, R., Soriano, J.M. (eds.): *Las zonas de montaña: gestión y biodiversidad*, Fundació Catalunya-Caixa, Mont Natura Pirineus. Barcelona, 226-232.

DIARIO OFICIAL DE LA GENERALITAT VALENCIANA: Decreto 218/1994, de 17 de octubre, del Gobierno Valenciano, por el que se crea la figura de protección de especies silvestres denominada microrreserva vegetal. DOGV N° 2379 de 03.11.1994

DIARIO OFICIAL DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS: Directiva UE 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres

Domínguez D., Herbada, G., Moreno, L., Moreno, J.C., y Sáinz, H. (1994): "Asientos para un atlas corológico de la flora occidental, 22: Mapa 627 (adiciones)" *Fontqueria* 40: 143-144.

Giménez, P., Sánchez, A., Padilla A. y Marco, J.A. (2008): "Integración de una cartografía corológica a escala de detalle mediante GPS en el proceso urbanizador: *Helianthemum caput-felis* Boiss. en el litoral sur de Alicante (España)". En Galve, A., Pascual, V., Rodríguez, V.M. (Redactores): *Coloquio Iberico de Geografía: la perspectiva geográfica ante los retos de la sociedad y el medioambiente en el contexto ibérico*, Alcalá de Henares, 1-15.

INE: http://www.ine.es/inebaseDYN/cp30321/cp_inicio.htm (consulta: 13 de octubre de 2016)

MAGRAMA (2011): *Evaluación de los ecosistemas del milenio de España. Conservación de los servicios de los ecosistemas y la biodiversidad para el bienestar humano. Informe final*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid, pp.1749.

Marco Molina, J.A. (2005): "Los humedales costeros del sur de Alicante: perspectiva evolutiva" en VERA, J. F. (coord.): *Jornadas del Bicentenario*. Torre Vieja 1803-2003. Ayuntamiento de Torre Vieja-Universidad de Alicante, pp. 33-54.

- Marco Molina, J.A. (2012): "Bases para la gestión del patrimonio natural". En Rubio, L. y Ponce, G. (eds.) *Gestión del patrimonio arquitectónico, cultural y medioambiental. Enfoques y casos prácticos*. Universidad Autónoma Metropolitana (México)-Universidad de Alicante, 95-114.
- Marco, J.A., Padilla, A., Sánchez, A. y Giménez, P. (2006): "Helianthemum caput-felis Boiss. entre Punta Prima y Cabo Roig (Litoral suralicantino)". En Giménez, P., Marco, J.A., Matarredona, E., Padilla, A. y Sánchez, A. (eds.): *Geografía Física y Medio Ambiente*, Asociación de Geógrafos Españoles. Alicante, 169-182.
- Marco, J.A., Padilla, A., Sánchez, A. y Giménez, P. (2007): "Consecuencias ambientales del proceso urbanizador en el litoral sur de Alicante el declive de *Helianthemum caput-felis* Boiss." En: FUNDICOT V *Congreso Internacional de Ordenación del Territorio, Área Temática Territorio*. Málaga, 667-676.
- Marco, J.A., Giménez, P., Padilla, A. y Sánchez, A. (2008): "Aplicaciones de las tecnologías SIG y GPS en la dinámica de poblaciones de flora amenazada: *Helianthemum caput-felis* Boiss.". En Hernández, L. y Parreño, J. M. (eds.): *Tecnologías de la Información Geográfica para el Desarrollo Territorial*, Servicio de Publicaciones y Difusión Científica de la ULPGC. Las Palmas de Gran Canaria, 635-649.
- Marco, J.A., Giménez, P., Padilla, A. y Sánchez, A. (2011): "Crecimiento urbano y conservación de flora amenazada: aplicaciones cartográficas en el caso de *Helianthemum caput-felis* Boiss.". *Serie Geográfica*, 17, 125-139.
- Marco, J.A., Padilla, A., Sánchez, A. y Giménez, P. (2012): "Ensayo metodológico para la estimación de la pérdida de hábitat de *Helianthemum caput-felis* Boiss. en la Península Ibérica (1956-2005)". En Cunill, R., Pèlach, A., Pérez-Obiol, R., Soriano, J.M. (eds.): *Las zonas de montaña: gestión y biodiversidad*, Fundació Catalunya-Caixa, Mont Natura Pirineus. Barcelona, 233-237.
- Marco, J.A., Sánchez, A., Padilla, A. y Giménez, P. (2014): "Identificación de impactos sobre flora rara, endémica o amenazada mediante el análisis de secuencias espacio-temporales". En *Tecnologías de la información para nuevas formas de ver el territorio: XVI Congreso Nacional de Tecnologías de Información Geográfica*, Asociación de Geógrafos Españoles. Alicante, 516-526.
- Marco, J.A., Giménez, P., Padilla, A., y Sánchez, A. (2016): "Cartografía corológica y área de ocupación de *Helianthemum caput-felis* Boiss. en la Península Ibérica". En Gómez J., Arias, J., Olmedo, J.A. y Serrano, J.L. (eds.) *Avances en Biogeografía. Áreas de distribución: entre puentes y barreras*. Granada: EGU-Tundra, pp.108-116.
- Martinez-Ortí, A. (1999): *Moluscos terrestres testáceos de la Comunidad Valenciana*. Tesis doctoral. Uní versitat de Valencia. 734 pp.
- Martinez-Ortí, A. y Robles, F. 2005. Los caenogasterópodos terrestres (Mollusca, Orthogastropoda) de la Comunidad Valenciana (España). *Iberus*, 23 (2): 7-24
- Myers, N.; Mittermeier R.A.; Mittermeier, C.G., Da Fonseca, G. and Kent, J. (2000): "Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities.". *Nature*, 403, págs. 853-858.
- Padilla Blanco, A. (2002): "Protección y conservación de la flora en la Comunidad Valenciana", *Investigaciones Geográficas*, 27: 107-130.

- Padilla, A. y Such, M^a.P. (2001): "Biodiversidad florística y turismo en el litoral valenciano" en *Actas del XVII Congreso de Geógrafos Españoles*, AGE, Oviedo, págs.188-194
- Padilla, A., Giménez P., Marco, J.A. y Sánchez, A (2014): "Metodología sobre dinámica de poblaciones de *Helianthemum caput-felis* Boiss. a partir del análisis comparativo de los censos de 2006 y 2013 (litoral sur de Alicante, España". En Cámara, R. y Rodríguez, B. (Eds.). *Biogeografía de Sistemas Litorales. Dinámica y conservación*. Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Sevilla-AGE: 51-58.
- Padilla, A. y Such, M^a.P. (2016): "Incidencia de la modificación de la legislación de costas en la protección del litoral alicantino". En: Vera, F., Olcina, J. y Hernández, M^a (eds.) *Paisaje, cultura y territorial y vivencia de la Geografía. Libro homenaje al profesor Alfredo Morales Gil*. Publicaciones Universidad de Alicante: 973-1003.
- Prieto, F., (2009): *Cambios en la ocupación del suelo en la costa 1987-2005: pérdida acelerada de servicios de los ecosistemas y destrucción de un bien común*, Informe inédito.
- Pujol, J.A. (2001): "La urbanización de la costa alicantina marca el declive de la Jarilla de Cabeza de Gato" *Quercus* 188: 43-46.
- Robles, F. y Martínez-Ortí, A. (1995): "On the distribution of *Pomatias sulcatus* (Draparnaud, 1805) (Proso bran chia: Pomatiasidae), recent and fossil, in the Iberian Peninsula". En Guerra, Rolán y Rocha (Eds.). *Abstract 12th International Malacological Congress*, Vigo: 248-249
- Serra, Ll. et al. (2000): *Distribución de la flora vascular endémica, rara o amenazada en la Comunidad Valenciana*. Generalitat Valenciana, Valencia
- Verdú, J.R. y E., Galante (eds.), (2006): *Libro Rojo de los Invertebrados de España*. Dirección General para la Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.