Guía Ambiental

Torrelodones, naturaleza y paisaje

Pedro Molina Holgado & Eduardo Lamana Pérez

Ayuntamiento de Torrelodones

junio de 2018

Autores: Pedro Molina Holgado (capítulos 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 11), Eduardo Lamana Pérez (capítulos 6, 8)
Fotografías: Pedro Molina Holgado, Eduardo Lamana Pérez
Dibujos: Eduardo Lamana Pérez, Nerea Esteban Pérez
Edición: Ayuntamiento de Torrelodones
ISBN: 978-84-09-04041-4
Depósito Legal: M-26143-2018

LA NECESIDAD DE UN MAYOR Y MEJOR CONOCIMIENTO DE LA NATURALEZA DE TORRELODONES

La naturaleza es uno de los grandes activos de Torrelodones. La calidad de los espacios verdes, la inminencia de un magnifico paisaje natural al abrir la puerta de nuestros hogares, es una de las razones que empujó a muchas parejas a trasladar su lugar de vida y el de sus hij@s a este pequeño municipio del Noroeste de Madrid. Así se ha comprobado en cada ocasión en que l@s vecin@s han expresado su opinión acerca del entorno en el que viven. El Plan Estratégico definía por ejemplo como segundo objetivo para el futuro de Torrelodones "ser un municipio integrado en el entorno natural y puerta de entrada a la Sierra del Guadarrama", mientras el Plan de Infancia y los plenos infantiles y adolescentes siempre resaltan la naturaleza que nos rodea como lo más apreciado por los menores y lo que mejor debemos cuidar.

En los últimos años **se ha realizado un gran esfuerzo para que los espacios naturales que nos circundan**, no sólo se puedan mirar, sino también recorrer y disfrutar; para ello se ha abierto una extensa red de sendas que recorren nuestros montes, berrocales y vaguadas al mismo tiempo que se realizaba una intensa labor de limpieza de los espacios forestales, especialmente de aquellos más próximos a las zonas urbanizadas. Paralelamente se ha concretado una potente labor de comunicación a través de la revista municipal y de las redes sociales para dar a conocer las sendas y los espacios naturales y patrimoniales que atesora Torrelodones. Son much@s l@s torresan@s que en estos años han descubierto la presa del Gasco y el Canal del Guadarrama, han recorrido por primera vez la senda circular del embalase Peñascales o han caminado junto al Arroyo de Trofas hasta la carretera de El Pardo.

Somos pues más conscientes del valor la naturaleza torresana, y quizás por ello la guía que aquí presento se hacía cada vez más necesaria**. Su principal objetivo es dar a conocer a l@s vecin@s de Torrelodones la naturaleza y el paisaje en el que viven**. Se trata de aportarnos los elementos básicos que permitan interpretar con mayor conocimiento las imágenes que vemos cada día al otear el horizonte, o circular por nuestras calles, caminos y carreteras. Se persigue facilitar información suficiente para saber cuánto llueve en Torrelodones, dibujos y fotos para que podamos reconocer las encinas y enebros que pueblan los montes, o esquemas sobre el relieve que nos ayuden a comprender la influencia del granito y sus

fracturas en los desniveles y en la vegetación. Se identifican las principales especies de nuestra fauna y los lugares más con más méritos de conservación por sus valores ambientales.

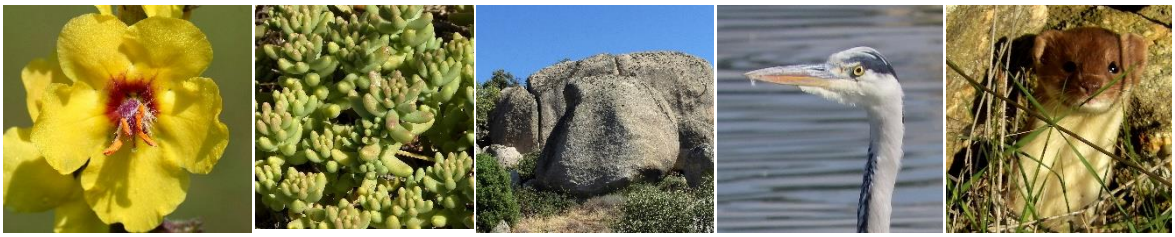
El libro o el pdf que tiene en sus manos, **tiene por tanto una función didáctica; pretende ser un material básico para que cualquier torresan@ disfrute más de su entorno,** pero también se ha encargado y redactado con el fin de servir de material básico para que los docentes que tienen la importante labor de enseñar geografía, biología o conocimiento del medio a nuestr@s hij@s, puedan utilizar el territorio en el que viven sus alumn@s como material educativo básico. Es al mismo tiempo que una guía básica sobre la geografía de Torrelodones, un documento científico, en el que se resumen los datos y el conocimiento acumulado por décadas de estudios sobre los primeros escalones de la Sierra del Guadarrama.

La guía se completa con un profundo estudio sobre **el paisaje de Torrelodones**, comenzado durante la elaboración del Avance del Plan General de Ordenación Urbana, que define 18 unidades de la faz de nuestro territorio. Es un capítulo especialmente valioso en el que se sintetiza el resultado de la combinación de los diferentes factores del medio físico, con los aprovechamientos agrícolas, ganaderos y forestales que a largo de muchos siglos han modelado el territorio junto con el radical abandono de los aprovechamientos agropecuarios y la urbanización de los últimos cuarenta años.

La guía es un paso más que debe acercarnos a cumplir nuestro objetivo de conocer mejor nuestro entorno natural y por tanto ser conscientes de lo importante que es para nuestra calidad de vida, conservarlo y legarlo a las generaciones venideras. **Paso a paso**.

Santiago Fernández Muñoz
Concejal de Medio Ambiente y Urbanismo

Torrelodones, naturaleza y paisaje



Índice

1 INTRODUCCIÓN 1

2 UN CLIMA MEDITERRÁNEO CONTINENTALIZADO, CADA VEZ MÁS SECO Y ATEMPERADO 5

2.1 El Clima y sus elementos 7

2.1.1 Las precipitaciones 8

2.1.2 Las temperaturas 12

2.2 Perspectivas de futuro: hacia un clima extremado, más seco y cálido 13

3 LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS: EN TORNO AL RÍO GUADARRAMA Y AL ARROYO DE TROFAS 19

3.1 La estructura de la red hidrográfica 20

3.2 Las aguas subterráneas 26

3.3 El río Guadarrama 27

3.3.1 Fuentes de información y datos utilizados 27

3.3.2 Características y evolución de aportaciones, caudales medios y caudales máximos instantáneos 27

3.4 El embalse de Los Peñascales y el arroyo de Trofas 32

3.4.1 Las características hidrológicas del arroyo de Trofas 32

3.4.2 La calidad de las aguas del embalse de Los Peñascales 33

3.4.3 ¿Cómo se podría mejorar la calidad del agua del embalse de Los Peñascales? 34

4 EL RELIEVE: COMPLEJOS BERROCALES Y PROFUNDAS GARGANTAS 35

4.1 Una accidentada topografía en la que se reconocen diferentes tipos de relieve 38

4.2 Las grandes estructuras tectónicas y las unidades morfoestructurales 39

4.2.1 La rampa del Sistema Central 40

4.2.2 La cuenca sedimentaria 43

4.3 Las rocas y sus tipos 43

4.3.1 Rocas metamórficas ... 43
4.3.2 Rocas ígneas ... 47
4.3.3 Rocas filonianas ... 48
4.3.4 Rocas sedimentarias ... 48
4.3.5 Los conjuntos morfológicos y la importancia de los procesos internos y externos en su génesis ... 50
4.3.5.1 El modelado de las vertientes, sus diferentes tipos ... 51
4.3.5.2 El modelado de los valles en la rampa y en la cuenca sedimentaria ... 53
4.4 Las características del modelado ... 55
4.4.1 El modelado de las vertientes ... 55
4.4.2 El modelado de los valles ... 57
4.5 Zonas de interés geológico, geomorfológico y minero ... 61
5 LA VEGETACIÓN: ENTRE CARRASCALES, ENEBRALES Y FRESNEDAS ... 63
5.1 Las comunidades vegetales ... 66
5.1.1 La vegetación de las riberas y las zonas húmedas ... 66
5.1.1.1 Saucedas de orla de *Salix salviifolia* ... 68
5.1.1.2 Las Fresnedas de *Fraxinus angustifolia* y sus comunidades asociadas ... 71
5.1.1.3 Los juncales y las formaciones herbáceas del ámbito de las saucedas y fresnedas ... 75
5.1.2 Las formaciones arbóreas y arbustivas zonales ... 76
5.1.2.1 Encinares-carrascales ... 79
5.1.2.2 Enebrales de *Juniperus oxycedrus* ... 88
5.1.2.3 Las comunidades arbustivas y subarbustivas del dominio del carrascal: jarales, retamares, aulagares, tomillares-cantuesales y bolinares ... 89
5.1.2.4 Las formaciones herbáceas del ámbito de los carrascales ... 95
5.2 Comunidades protegidas, flora amenazada y especies singulares. Situación actual y tendencias futuras ... 98
5.2.1 Comunidades de especial interés ... 98
5.2.2 Las especies protegidas y su respuesta ante el cambio climático ... 98
5.3 Áreas de especial interés ... 102
6 LA FAUNA ... 105
6.1 Fauna invertebrada ... 105
6.1.1 Insectos y el agua ... 110
6.1.2 Algunos invertebrados caseros ... 111
6.2 Peces y Anfibios ... 112
6.2.1 Situación actual y amenazas ... 112
6.2.2 Especies presentes en Torrelodones ... 114
6.3 Reptiles ... 115
6.4 Aves ... 117
6.5 Especies de ribera ... 117
6.5.1 Aves y carrascales ... 118
6.5.2 Aves cercanas ... 123
6.5.3 Aves presentes en Torrelodones ... 126

6.6 Mamíferos ... 128
6.7 Puntos de interés ... 132
6.8 Especies amenazadas ... 133

7 EL PAISAJE Y SU INTERPRETACIÓN ... 135

7.1 Las unidades de paisaje de Torrelodones ... 136
7.1.1 Criterios y denominación ... 136
7.1.2 Estructura y contenido de la información aportada ... 140

7.2 Fichas de unidades de paisaje ... 141
7.2.1 Vertientes del Canto del Mirador-Peña del Búho (1) ... 141
7.2.2 Berrocales del Canto del Pico (2) ... 146
7.2.3 Vaguada de Los Jarales (3) ... 153
7.2.4 Vaguadas de El Tomillar (4) ... 156
7.2.5 Berrocales de Los Robles (5) ... 162
7.2.6 Cerros de Cantos Negros (6) ... 167
7.2.7 Arroyo de Trofas (7) ... 173
7.2.8 Lomas de La Espuma (8) ... 180
7.2.9 Barrancos de Los Peñascales-Arroyo de Trofas (9) ... 185
7.2.10 Cuenca del Embalse de Los Peñascales (10) ... 189
7.2.11 Área Homogénea Norte (11) ... 194
7.2.12 Vertientes de Las Marías (12) ... 200
7.2.13 Vaguada del Cordel del Gasco (13) ... 205
7.2.14 Vertientes de El Gasco (14) ... 208
7.2.15 Garganta del río Guadarrama (15) ... 212
7.2.16 Lomas de la Casa Nueva del Enebrillo (16) ... 222
7.2.17 Cerro Silla-El Enebrillo (17) ... 226
7.2.18 Vertientes del Cerro de la Mesilla (18) ... 231

8 LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS ... 237

8.1 Espacios Protegidos en Torrelodones ... 239
8.1.1 Parque Regional de la Cuenca Alta del Río Manzanares ... 239
8.1.2 Parque Regional del Curso Medio del río Guadarrama ... 241
8.1.3 Otros espacios protegidos ... 243

9 SELECCIÓN DE FUENTES DE INFORMACIÓN EN LA RED ... 245

10 BIBLIOGRAFÍA ... 249

11 GLOSARIO DE TÉRMINOS ... 261

Índice de figuras

Figura 1. UNIDADES TERRITORIALES DE MADRID Y MUNICIPIOS DE LA CORONA METROPOLITANA. 1

Figura 2. MAPA DE LOCALIZACIÓN DE TORRELODONES. 3

Figura 3. LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES CLIMÁTICAS SELECCIONADAS. 6

Figura 4. CARACTERÍSTICAS DE LAS ESTACIONES SELECCIONADAS. 7

Figura 5. DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE LAS PRECIPITACIONES Y TOTAL ANUAL (PERIODO 1971-2000). 11

Figura 6. DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA MENSUAL Y MEDIA ANUAL (PERIODO 1971-2000). 11

Figura 7. DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÁXIMAS MENSUALES Y MEDIA ANUAL (PERIODO 1971-2000). 11

Figura 8.DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÍNIMAS MENUSALES Y MEDIA ANUAL (PERIODO 1971-2000). 11

Figura 9. HORAS DE CALOR Y EVOLUCIÓN DE LAS TEMERATURAS MÁXIMAS Y MINIMAS 13

Figura 10. PORCENTAJE DE CAMBIO ESTIMADO DE LAS TEMPERATURAS MÍNIMAS Y MÁXIMAS Y DE LAS PRECIPITACIONES EN ESPAÑA DURANTE EL SIGLO XXI. 15

Figura 11. LA HUELLA DE LA RED FLUVIAL EN EL RELIEVE DE TORRELODONES. 19

Figura 12. LA HUELLA DE LOS RÍOS Y ARROYOS DE TORRELODONES. 23

Figura 13. MAPA RED LA HIDROGRÁFICA DE TORRELODONES. 25

Figura 14. REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DE LOS ACUÍFEROS DE TORRELODONES Y SITUACIÓN DE LAS ZONAS DE MAYOR POTENCIAL ACUÍFERO. 26

Figura 15. EVOLUCIÓN DE LOS CAUDALES MEDIOS MENSUALES DEL RÍO GUADARRAMA (datos en m^3/s). Y CARACTERÍSTICAS DE LAS ESTACIONES DE AFORO. 28

Figura 16. EVOLUCIÓN DE LAS APORTACIONES ANUALES EN EL RÍO GUADARRAMA (datos en hm^3). 29

Figura 17. EVOLUCIÓN DE LOS CAUDALES MÁXIMOS INSTANTÁNEOS ANUALES (Qci) EN EL RÍO GUADARRAMA (datos en m^3/s). 30

Figura 18. EVOLUCIÓN DE LAS APORTACIONES ANUALES EN hm^3 (izquierda) Y CAUDALES MÁXIMOS INSTANTÁNEOS en m^3/s (Qci). VILLALBA. 31

Figura 19. EVOLUCIÓN DE LAS APORTACIONES ANUALES EN hm^3 (izquierda) Y CAUDALES MÁXIMOS INSTANTÁNEOS en m^3/s (Qci). LAS ROZAS. 31

Figura 20. EVOLUCIÓN DE LOS CAUDALES MEDIOS MENSUALES EN m^3/s. 31

Figura 21. AUTODEPURACIÓN DEL ARROYO DE TROFAS. Fuente: Cobelas et al., (2017). 33

Figura 22. EL CONTACTO RAMPA-CUENCA EN LA FALLA DE TORRELDONES. 36

Figura 23. VISTA DEL CONTACTO RAMPA-CUENCA EN LA CASA DE PANARRÁS DESDE EL CANTO DEL PICO MEDIANTE LA FALLA DE TORRELODONES. 37

Figura 24. EL CONTEXTO TOPOGRÁFICO DE TORRELODONES. 38

Figura 25. LOS GRANDES ÁMBITOS MORFOLÓGICOS DE TORRELODONES. 39

Figura 26. DISTRIBUCIÓN Y ZONAS DEL MACIZO IBÉRICO. 40

Figura 27. CUENCA SEDIMENTARIA DE MADRID. 41

Figura 28. SISTEMAS DEPOSICIONALES DE LA CUENCA SEDIMENTARIA DE MADRID DURANTE EL MIOCENO MEDIO. 42

Figura 29. MAPA GEOLÓGICO DE TORRELODONES E. 1:50.000. 46

Figura 30. LOS PRINCIPALES TIPOS DE ROCAS DE TORRELODONES. 49

Figura 31. CORTE GEOLÓGICO ESE-ONO DEL ENTORNO DE TORRELODONES.....50

Figura 32. ESTRUCTURA PRINCIPAL DE FRACTURACIÓN EN EL ZÓCALO DE TORRELODONES.....55

Figura 33. PRINCIPALES ESTRUCTURAS DE DIACLASADO DE LOS GRANITOIDES DE LA SIERRA DE HOYO-TORRELODONES.....58

Figura 34. LAS FORMAS DEL MODELADO GRANÍTICO EN LOS BERROCALES DE TORRELODONES. ...60

Figura 35. DOSEL RIPARIO DE LA RIBERA DEL RÍO GUADARRAMA. 67

Figura 36. ESPECIES MÁS CARACTERÍSTIAS DEL ÁMBITO DE LAS SAUCEDAS DE *Salix salviifolia*.....69

Figura 37. LA FLORA DE LAS RIBERAS FLUVIALES. 74

Figura 38. LAS ESPADAÑAS DE TORRELODONES. 75

Figura 39. ESCOBAS Y RETAMAS. 81

igura 41. ÁRBOLES, ARBUSTOS, SUBARBUSTOS-MATAS LEÑOSAS Y LIANAS DEL ÁMBITO DE LOS ENCINARES PRESENTES EN TORRELODONES.....84

Figura 42. ELEMENTOS HERBÁCEOS MÁS COMUNES DEL DOMINIO DE LOS CARRASCALES PRESENTES EN TORRELODONES (incluye especies nitrófilas y rupícolas en sentido amplio) 85

Figura 43. LA FLORA DEL BOLINAR. 94

Figura 44. LAS FLORES DE LOS CARRASCALES. 96

Figura 45. EL MADROÑO *Arbutus unedo*, UNA DE LAS ESPECIES INCLUIDAS EN EL CATÁLOGO REGIONAL DE FLORA AMENAZADA.....99

Figura 46. ÁREA DE DISTRIBUCIÓN ACTUAL (ROJO) Y POTENCIAL (AZUL) DEL MADROÑO *Arbutus unedo* (izquierda) Y DEL ALCORNOQUE *Quercus suber* (derecha) EN ESPAÑA.....100

Figura 47. EVOLUCIÓN DEL ÁREA DE DISTRIBUCIÓN DEL ALCORNOQUE EN ESPAÑA PARA EL PERIODO 2011-2100.....101

Figura 48. PRINCIPALES ZONAS DE INTERÉS BOTÁNICO EN TORRELODONES 103

Figura 49. TRITÓN PIGMEO (Triturus pygmaeus) 114

Figura 50. ANFIBIOS PRESENTES EN TORRELODONES Y CATEGORÍA DE AMENAZA 115

Figura 51. REPTILES PRESENTES EN TORRELODONES Y CATEGORÍA DE AMENAZA 117

Figura 52. ALGUNAS AVES PRESENTES EN TORRELODONES (1). 119

Figura 53. ALGUNAS AVES PRESENTES EN TORRELODONES (2). 120

Figura 54. RAPACES HABITUALES SOBREVOLANDO TORRELODONES. 122

Figura 55. AVES CERCANAS 125

Figura 56. ALGUNOS MAMÍFEROS COMUNES.....130

Figura 57. LAGOMORFOS PRESENTES EN TORRELODONES. 130

Figura 58. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA EXTENSIÓN DE LAS UNIDADES DE PAISAJE IDENTIFICADAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRELODONES. 137

Figura 59. EXTENSIÓN EN Ha (Y %) DE LAS UNIDADES DE PAISAJE IDENTIFICADAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRELODONES.....138

Figura 60 IMAGEN AÉREA (SPOT 5, 2010) DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRELODONES.....138

Figura 61. UNIDADES DE PAISAJE DE TORRELODONES.....139

Figura 62. SITUACIÓN DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRRELODONES EN EL PARQUE REGIONAL DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO MANZANARES.....240

Figura 63. SITUACIÓN DE TORRELODONES EN EL PARQUE REGIONAL DEL CURSO MEDIO DEL RÍO GUADARRAMA.....242

Figura 64. ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE LOS PARQUES REGIONALES PRESENTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRELODONES.....243

1 INTRODUCCIÓN

La región de Madrid alberga el 13,89% de la población de España en los 8.027 km² del territorio regional, según datos del padrón municipal de 2016, lo que supone una densidad media de 805,66 hab/km². La densidad es especialmente elevada en el ámbito incluido en el *Área Metropolitana*: 5.537.292 hab. en 1.935,37 km². (2.724,24 hab/km²). Ambos valores, población y densidad, son los más elevados de España. También son altos en Torrelodones, localidad incluida en la denominada *Corona 2* (Figura 1), y aunque el municipio registra valores de población menores (23.123 hab) (padrón de 2016) que otras localidades próximas como Las Rozas o Colmenar Viejo, su densidad es más elevada que la media de la región (1.053,44 hab/km²) y de algunos municipios más poblados, como corresponde a un término de dimensiones medias.

En realidad, la densidad de población de Madrid sólo desciende en las zonas periféricas de la región, a partir del ámbito denominado *Corona 4*. Allí se ubican pequeños municipios que por sus características demográficas, desarrollo territorial y paisajes resulta difícil situarlos en la misma región en la que se localiza la gran capital.

Como es obvio, la elevada concentración espacial de la población en torno al centro de Madrid se manifiesta en el alto grado de urbanización y ocupación general del territorio. También en el amplio desarrollo de infraestructuras de diversa naturaleza (transportes, agua, electricidad, saneamiento, etc.). Cabría hablar por tanto del área central de la región, como de un territorio intensamente intervenido, *artificializado* y fragmentado, donde los valores y espacios naturales y seminaturales ocupan una posición marginal respecto a las áreas soporte de actividades productivas, utilizando este concepto en términos de economía clásica. Sin embargo, la estructura territorial, fruto del proceso histórico y socioeconómico, se ha concretado y ha generado paisajes de especial valor ecológico, patrimonial y estético, en algunos casos colindantes con la ciudad de Madrid y situados entre este gran núcleo urbano y Torrelodones: el valioso y singular Monte de El Pardo es uno de ellos.

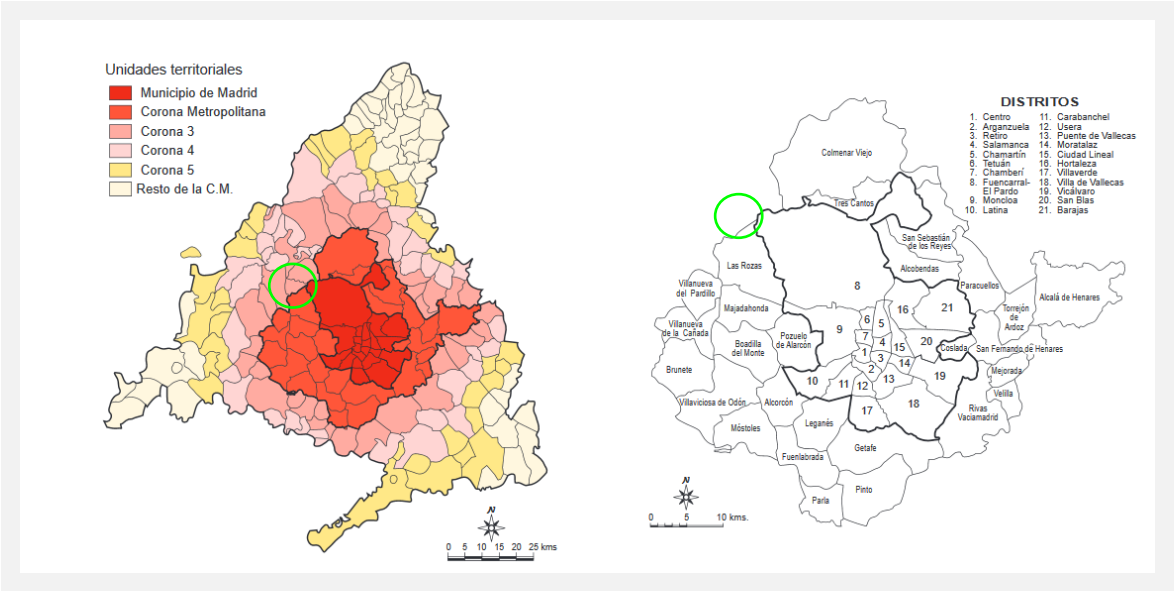


Figura 1. UNIDADES TERRITORIALES DE MADRID Y MUNICIPIOS DE LA CORONA METROPOLITANA.
El círculo de color verde indica la localización de Torrelodones. Fuente imagen: García & Sanz (2002).

Existen por tanto un buen número de espacios cercanos a la gran ciudad, situados tanto en su término municipal como en otros términos del centro de la región, entre ellos Torrelodones, de especial valor ecológico, paisajístico y territorial.

Los factores que han influido en la preservación del territorio y sus valores son diversos. Entre los ligados a la acción humana, cabe destacar la estructura y configuración de la propiedad. Así, la existencia de grandes y medias propiedades situadas al margen del proceso productivo ha permitido que a pocos kilómetros de la ciudad con mayor población de España exista una masa arbolada continua de Encina carrasca (*Quercus ilex* subsp. *ballota*) de más de 19 mil hectáreas. Es el citado Monte de El Pardo-Viñuelas, que enlaza con los carrascales de la Sierra de Hoyo de Manzanares, situados en la localidad homónima y en Torrelodones. Aquí, se localizan además los excelentes carrascales-encinares de las grandes fincas de Cantos Negros y El Pendolero, propiedades medias de gran valor que, en términos paisajísticos y ambientales, son equiparables al sistema El Pardo-Viñuelas.

Pero además de estos factores vinculados a la acción humana, Torrelodones posee por su posición y relieve algunas características físicas que también han contribuido a la preservación del territorio. El encajamiento del río Guadarrama y sus tributarios, la morfología de las estribaciones meridionales de la Sierra de Hoyo o la rocosidad de ámbitos como el Canto del Pico y las vertientes contiguas han favorecido la preservación del paisaje y la conservación de sus valores. La elevada pendiente de estas laderas y la naturaleza del terreno han dificultado su ocupación, permitiendo la existencia hasta la actualidad de piezas territoriales de gran valor, en gran medida incluidas en espacios naturales protegidos al amparo de la normativa comunitaria y autonómica.

Otros ámbitos valiosos potencialmente urbanizables aún no ocupados, como los valles de los arroyos del Prado de la Solana y del Pretil, la denominada *Área Homogénea Norte*, han quedado al margen del proceso urbanizador gracias a la iniciativa municipal. Afortunadamente, en este caso, la inteligencia y la sensibilidad ciudadana han logrado proteger lo que parecía destinado a sucumbir bajo la voracidad de un modelo territorial tan insostenible como egoísta, innecesario y banal.

La ubicación de Torrelodones en el borde meridional de la rampa del Sistema Central también influye en el valor del territorio y sus paisajes. Esta posición hace que el término municipal participe de las características y valores de la citada rampa y, también, de la cercana gran Cuenca de Madrid. Una dualidad morfológica y estructural que se manifiesta y repercute positivamente en la diversidad paisajística y ecológica y que, sumada a los factores citados, hacen del territorio municipal un espacio valioso a escala suprarregional.

Precisamente, este trabajo pretende identificar, mostrar, caracterizar y poner en valor este territorio. Su contenido revisa todos los elementos del paisaje (agua, clima, relieve, flora y vegetación, fauna) y éste en su conjunto. Incluye referencias sobre fuentes específicas de información en la red y un glosario de los términos más técnicos no explicados en el texto, señalados con un asterisco (*). Pretende ser un trabajo de calidad, riguroso y dedicado, amplio y exhaustivo en su contenido, bien documentado.

La información básica utilizada para su realización es fruto del conocimiento del territorio local que poseen los autores; también de la obtención de información procedente de diversas fuentes, todas citadas en el texto y recogidas en un extenso apartado bibliográfico final.

Esperamos y deseamos que este libro sirva a la población local y a todos los interesados en la naturaleza y el paisaje, sea cual fuere su origen y lugar de residencia, para conocer y valorar más si cabe un territorio sobresaliente y fascinante como el de Torrelodones, también frágil y amenazado. Es precisamente esto lo que daría sentido a nuestro trabajo, realizado desde el interés, la curiosidad, el cariño y el respeto.

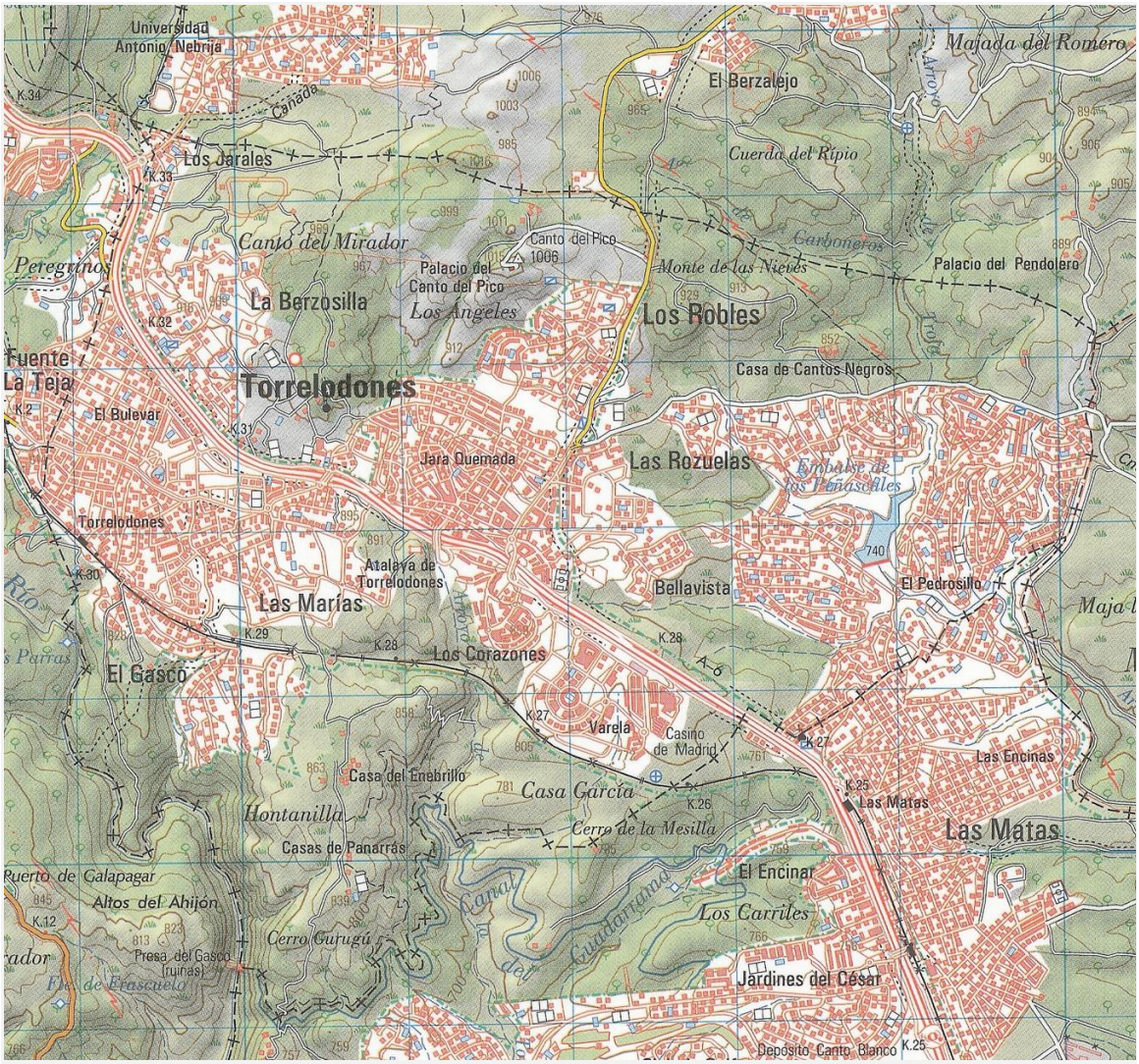


Figura 2. MAPA DE LOCALIZACIÓN DE TORRELODONES.
Cuadrículas de 1 km². Fuente imagen: http://www.ign.es/iberpix2/visor/.

2 UN CLIMA MEDITERRÁNEO CONTINENTALIZADO, CADA VEZ MÁS SECO Y ATEMPERADO

El clima de Torrelodones se sitúa en el grupo de los climas mediterráneos y, dentro de este tipo, en el subtipo denominado "*continental extremado*". Sus características básicas son las bajas precipitaciones anuales, siempre inferiores a 700 mm o l/m^2, la fuerte sequía estival, las moderadas temperaturas medias, la gran amplitud térmica existente entre los periodos más cálidos y fríos del año, las elevadas temperaturas estivales y las bajas temperaturas invernales.

En efecto, en Torrelodones llueve poco, los meses estivales son muy secos, hace mucho calor en verano y frío en invierno. Estas características se deben en gran medida a la localización de Torrelodones en el centro de la Península ibérica. Una ubicación muy alejada de la influencia oceánica o marítima, de ahí el carácter "*continentalizado*" del clima local, además "*extremado*" por los grandes contrastes existentes entre los valores máximos y mínimos de temperaturas y precipitaciones a lo largo del año.

La precipitación media anual de Torrelodones se sitúa en 498,7 mm, un valor propio de los climas mediterráneos considerados como "secos". Además, la distribución de la precipitación es irregular, produciéndose principalmente en los meses de invierno, sobre todo en noviembre. También llueve en primavera, aunque algo menos, en los meses de abril y mayo. El verano es muy seco, no registrándose prácticamente precipitaciones en los meses de julio y agosto, salvo las causadas por esporádicas tormentas de verano. La variabilidad también es interanual: años de pocas lluvias pueden ser sucedidos por otros muy húmedos, aunque la tendencia de las dos últimas décadas es marcadamente seca.

No hay datos de temperaturas propios de Torrelodones porque hasta 2017 la única estación localizada en el término era sólo pluviométrica. No obstante, tomando valores de estaciones cercanas se pueden aportar datos muy aproximados de temperaturas, que se indican en el siguiente cuadro-resumen:

Datos climáticos básicos de Torrelodones

Temperatura media anual:	13,9º C
Precipitación media anual:	498,7 mm
Temperatura media del mes más frío (y mes):	5,4º C (enero)
Temperatura media del mes más cálido (y mes):	24,1º C (agosto)
Temperatura media de las mínimas del mes más frío (y mes)	1º C (enero)
Temperatura media de las máximas del mes más cálido (y mes)	17º C (agosto)

Torrelodones, como no puede ser de otra manera, también padece los efectos del cambio climático. Las precipitaciones muestran una clara tendencia a la baja, los inviernos son cada vez más suaves y los veranos más calurosos, siendo cada vez más habituales las olas de calor y también la prolongación del periodo cálido y seco durante los meses de septiembre y octubre.

Como se ha indicado anteriormente, desde comienzos de 2017 Torrelodones cuenta con una *Estación Meteorológica Automática* (EMA) vinculada a la red de AEMET (Agencia Estatal de Meteorología) que a medio y largo plazo permitirá obtener valiosos datos del clima local. En ella pueden consultarse datos horarios y resúmenes diarios relativos a temperaturas, precipitaciones, viento, presión y humedad a través del enlace

http://www.aemet.es/es/eltiempo/observacion/ultimosdatos?k=mad&l=3272M&w=0&datos=img&x=&f=temperatura

Este capítulo incluye una caracterización general del clima local apoyada en datos termopluviométricos de la estación de Torrelodones y de otras estaciones cercanas. Toda la información utilizada procede del *Atlas Climático Ibérico. Temperatura del aire y precipitación (1971-2000)* (AEMET, 2011), también de otras fuentes, citadas en sus respectivos apartados. Los datos de precipitaciones y temperaturas provienen de nueve estaciones, todas ellas situadas en un radio de aproximadamente 20 km alrededor de la estación de Torrelodones, como se indica en la Figura 3. En esta misma figura se detallan además las características físicas básicas de cada estación.

Los datos empleados para realizar esta caracterización básica son los siguientes:

- Precipitación media (anual y mensual) en mm
- Temperatura media (anual y mensual) en º C
- Temperatura media de las máximas (anual y mensual) en º C
- Temperatura media de las mínimas (anual y mensual) en º C

De las nueve estaciones seleccionadas, sólo cuatro de ellas poseen registros de temperaturas útiles para el análisis de la serie temporal considerada (1971-2010) y, lamentablemente, Torrelodones no es una de ellas. Hubiera sido deseable contar con más datos; no obstante, la información utilizada permite realizar una buena caracterización del contexto climático en general, térmico incluido, en particular de la zona de estudio.

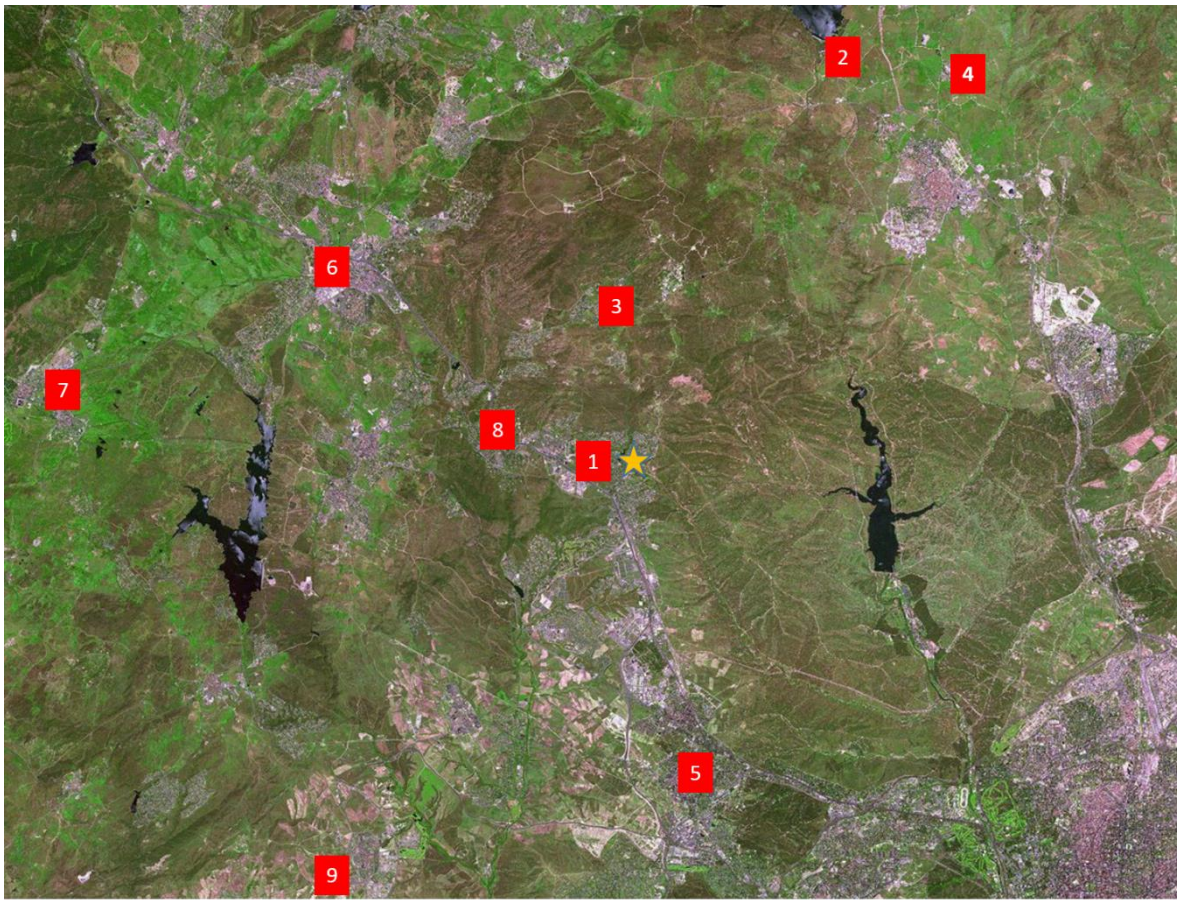


Figura 3. LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES CLIMÁTICAS SELECCIONADAS.
Fuente imagen: http://www.ign.es/iberpix2/visor/.

A.	B. Estación	C (h)	D (long)	E (lat.)	F (km)
(1) 3272	Torrelodones 'Monte Peguerinos'	900	-3,9519	40,5903	0,0
(2) 3189	Presa de Santillana	908	-3,8103	40,7069	17,42
(3) 3190	Hoyo Manzanares 'Matalasgrajas'	1.100	-3,8922	40,6375	7,0
(4) 3191E	Colmenar Viejo Famet	1.004	-3,7644	40,6986	19,73
(5) 3193O	Majadahonda 'Mapfre'	725	-3,8547	40,4500	12,3
(6) 3270	Villalba	917	-4,0047	40,6375	14,6
(7) 3274	San Lorenzo del Escorial Monasterio	1.028	-4,1478	40,5889	20,2
(8) 3274E	Galapagar 'La Viña'	850	-4,0617	40,5694	8,9
(9) 3276	Brunete 'La Pellejera'	580	-3,9547	40,3889	20,4

Figura 4. CARACTERÍSTICAS DE LAS ESTACIONES SELECCIONADAS.
A. Código de estación B. Nombre de estación C. Altitud en m D. Longitud E. Latitud F. distancia en km hasta Torrelodones Fuente datos: AEMET (2011).

2.1 El Clima y sus elementos

Las características básicas del clima de Torrelodones se relacionan, esquematizando al máximo algo tan sumamente complejo como son los elementos causales del clima, con tres tipos de factores, de diferente escala, con diversas implicaciones ecológicas y distintos grados de percepción humana:

- Factores de gran escala o escala global: son los factores zonales, vinculados a la distribución de los centros de altas y bajas presiones y a la circulación general del oeste. Como indican Gil & Olcina (2009), la Península Ibérica, por su latitud (43º 47-36º 00´N; Torrelodones-ayuntamiento 40º 57´55´´N) queda alejada de las trayectorias habituales de la corriente en chorro, el flujo que introduce las borrascas que humedecen Europa. Se ve afectada por el contrario por los anticiclones subtropicales, que hacen áridas las tierras que quedan bajo su alcance. En efecto, la distribución de los meses húmedos y de los meses secos se debe, respectivamente, a la entrada de perturbaciones propias de la circulación del oeste y a la influencia de los centros de altas presiones subtropicales. La persistencia de estos últimos durante los meses de verano es la responsable de la sequía y altas temperaturas estivales, característica básica del clima mediterráneo, la principal singularidad que lo diferencia de otros tipos de clima propios de las latitudes medias europeas. Estos factores y su dinámica estacional son, en gran medida, los responsables de los distintos *tipos de tiempo*, asociados principalmente a la entrada de diferentes *masas de aire*, con características propias: aire ártico-polar continental, aire ártico marítimo, aire tropical marítimo, aire tropical continental (sahariana).
- Factores de media escala-factores regionales: son aquellos que derivan de la configuración geográfica y estructura del relieve de la Península ibérica. La elevada altitud media de la Meseta central y su lejanía a la costa, tanto en la Castilla septentrional como en la meridional, la existencia de un potente cordón montañoso como el Sistema Central -la auténtica espina dorsal de la península- que dificulta el paso de las borrascas asociadas al frente polar son factores que determinan el carácter continental de la mayor parte del centro ibérico. En gran medida, los caracteres básicos locales del clima de Torrelodones, un subtipo del clima mediterráneo denominado *clima mediterráneo continental extremado* o *clima mediterráneo continentalizado* (Font, 2002; Gil et al., op. cit.) se deben a las causas explicadas, aunque matizadas por otros agentes de menor alcance explicados a continuación.

- Factores de pequeña escala-factores locales: además de los anteriores, existen otros factores de menor alcance relacionados básicamente con las particularidades del relieve a pequeña escala. A pesar de ser factores con repercusiones climáticas locales, su relevancia es destacada: pueden llegar a modificar considerablemente las condiciones ambientales locales creando microclimas en pequeños enclaves que permiten la presencia de algunas especies singulares de flora, raras a escala local. Un ejemplo de este tipo de factores son las inversiones térmicas formadas en el fondo de algunos valles. Este fenómeno, resultado del estancamiento de aire frío en estas localizaciones, favorece la formación de nieblas que provocan un aumento de la humedad relativa del aire y de la criptoprecipitación. Ésta no se computa en los registros pluviométricos pero los enclaves que se benefician de ella pueden llegar a ser significativamente más húmedos que los entornos en los que se sitúan.

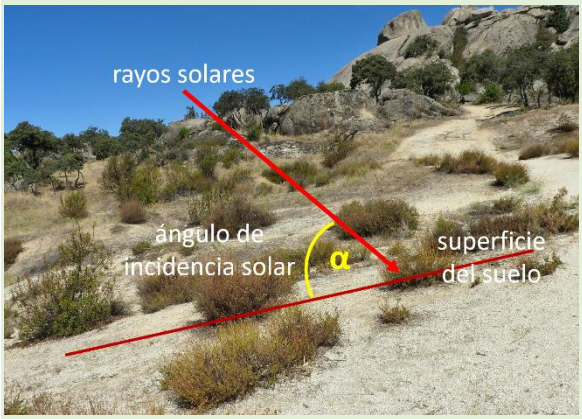
  Otros dos factores locales de importancia son la orientación y la anfractuosidad (*) de las laderas. La orientación determina exposiciones de solana y umbría. En los casos más conspicuos provoca contrastes térmicos muy acusados y, en consecuencia, unas apreciables diferencias en lo que a evapotranspiración y termicidad se refiere. Por otra parte, la anfractuosidad (la diferente pendiente de una ladera), influye en la eficiencia de la radiación solar, máxima cuando la inclinación de los rayos solares forma un ángulo de 90º con la superficie del suelo, como se explica en el cuadro posterior. El relieve también influye a escala local en el clima. Los cordones montañosos o las sierras menores con cierto desarrollo en altura experimentan un incremento de la precipitación en relación con la altitud: la precipitación registrada en la estación de Torrelodones (498,7 mm, 900 m) es 213,1 mm inferior a la de la estación de Hoyo de Manzanares (711,8 mm, 1.100 m), un 30 % menor.

2.1.1 Las precipitaciones

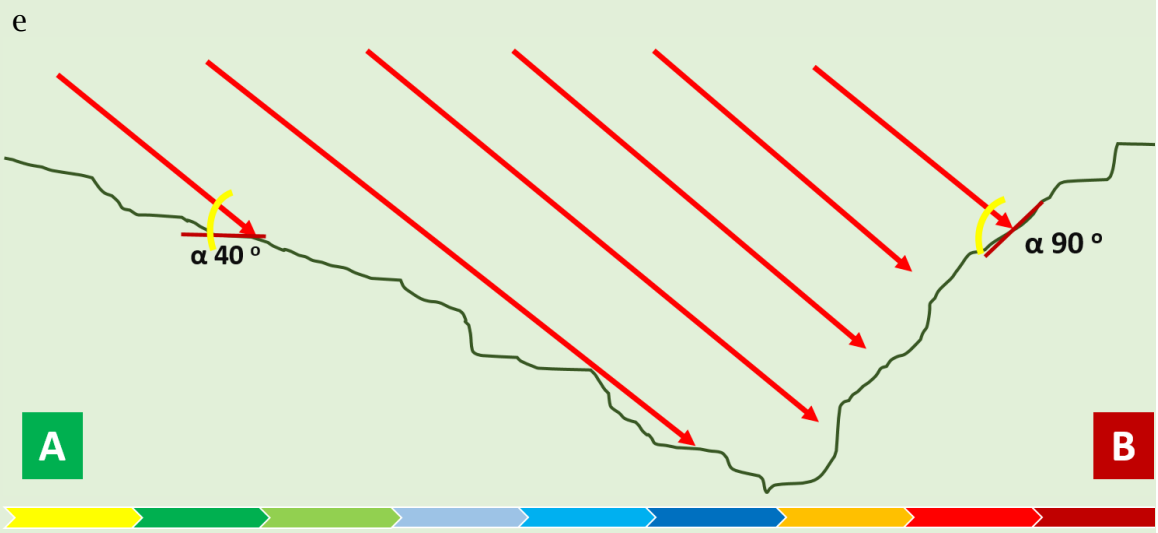
El patrón de distribución de la precipitación en Torrelodones y su entorno se caracteriza por registrar máximos pluviométrico invernales (noviembre, diciembre, enero, febrero) con otro máximo secundario primaveral (mayo) u otoñal (octubre) y mínimos siempre estivales en los meses de julio y agosto. El volumen de lluvia invernal representa un 40-50% del total anual en el conjunto de las estaciones analizadas, oscilando entre un valor máximo del 50,1% en la estación de Santillana y un valor mínimo del 43% en la estación de Majadahonda (43,2% Torrelodones). En los meses secos, julio y agosto, el volumen de precipitación recogida es inferior al 25% en todas las estaciones (Torrelodones, 16,4%).

Esta pauta de distribución de las lluvias es similar a escala comarcal: aunque la precipitación media anual varía considerablemente, su distribución mensual y estacional es en general similar. En efecto, existe una fuerte correlación en la distribución mensual de las precipitaciones entre Torrelodones y el resto de las estaciones analizadas: los valores del *Coeficiente de correlación de Spearman,* comparando Torrelodones con las ocho estaciones restantes se sitúan en el intervalo 0,95-0,99, (presa de Santillana-Hoyo de Manzanares). El valor 0 de este coeficiente indica correlación nula y el valor 1 correlación máxima. La correlación puede ser positiva, como sucede en el caso analizado, o negativa. En nuestro caso, la correlación es positiva muy fuerte ($r_s=0,947-0,989,\ n=9,\ p<0,05$) lo que indica, como ya se ha citado, la similitud del patrón de lluvias a lo largo del año en la comarca.

La importancia de los factores locales a escala microclimática



e



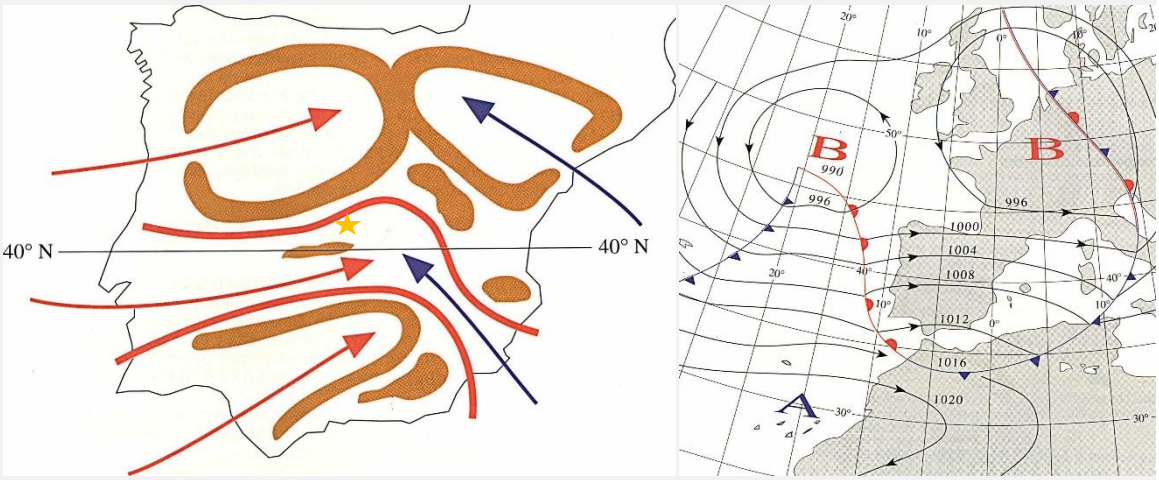
Arriba a la izquierda, efectos de la pendiente de una ladera en la intensidad de la radiación solar, en un sector de las laderas más bajas del Canto del Pico. A la derecha, efecto solana-umbría en las laderas de El Gasco. Abajo, esquema teórico de la anfractuosidad y exposición en las laderas de un valle.
Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado.

La anfractuosidad del terreno condiciona la cantidad de radiación solar recibida por unidad de superficie, siendo máxima cuando el ángulo de incidencia solar α se aproxima a la perpendicular (90º), como puede observarse en la imagen superior izquierda, donde se aprecia un bolinar sobre arenas de alteración (alteritas graníticas) en las laderas del Canto del Pico. La exposición solana-umbría condiciona además la termicidad y la reserva de agua del suelo, especialmente si las orientaciones son norte-sur.
En el grafico superior puede apreciarse la importancia de la pendiente y orientación de las laderas en la intensidad de la radiación solar recibida. En la umbría A, el ángulo α formado por los rayos solares y la superficie del suelo (40º) es considerablemente menor que en la solana (90º). Además, algunas zonas de la ladera de umbría quedan en sombra durante largos periodos del día, especialmente en los meses invernales en los que la inclinación de los rayos solares es menor. En efecto, las laderas situadas en umbrías puras, orientadas al norte, permanecen en sombra, en algunos casos, todo el día durante el invierno, cuando la inclinación de los rayos solares es menor. Esta circunstancia se manifiesta en la temperatura del suelo, muy inferior a la que se puede alcanzar en las solanas contiguas. Las plantas termófilas, propias de las exposiciones más atemperadas, evitan estas exposiciones, siempre más frías y habitualmente más húmedas.
La gradación de color de la barra inferior del gráfico muestra de forma teórica y sintética la distribución de temperaturas en las laderas: en la umbría A, las menores temperaturas se registran en las zonas más bajas, aumentando a medida que se asciende. El proceso es similar en las solanas aunque las temperaturas de las zonas más bajas, próximas al fondo de valle, nunca marcan valores tan bajos como en las laderas de umbría.

La precipitación anual media de Torrelodones (498,7 mm) queda lejos de la registrada en San Lorenzo del Escorial (827 mm), el punto donde se alanza el máximo comarcal. Las diferencias observadas en el conjunto de estaciones situadas a menos de 15 km son grandes: Hoyo de Manzanares (7 km, 1.100 m), 711,8; Galapagar (8,9 km, 850 m), 597mm; Majadahonda (12,3 km, 725 m), 531 mm.

A escala comarcal, los factores que influyen en la cantidad de precipitación se relacionan principalmente con la altitud y la latitud, aunque globalmente éstos no son determinantes absolutos ($r_s=0,484$, $n=9$, $p<0,05$; $r_s=0,507$, $n=9$, $p<0,05$). Otro factor geográfico básicos como la longitud ($r_s=-0,109$, $n=9$, $p<0,05$) tampoco parece determinante. En realidad, aunque la altitud y la latitud son factores importantes, existen otras causas que contribuyen a explicar las diferencias observadas. En particular es destacable la configuración del relieve, precisamente el factor que permite interpretar porque las precipitaciones de la cercana estación de Galapagar son un 19,8 % más elevadas que las de Torrelodones, a pesar de estar situada a menor cota. A diferencia de Torrelodones, Galapagar se sitúa en el interfluvio de los ríos Aulencia y Guadarrama. Estos surcos fluviales, especialmente el amplio valle del Aulencia, canalizan los vientos de componente suroeste, los causantes de los episodios de máximas precipitaciones en los meses invernales y otoñales.

Los vientos Ábregos



A la izquierda, entrada y trayectoria de los vientos marítimos en la vertiente atlántica (flechas rojas) y mediterráneas (flechas azules). A la derecha, esquema del mapa del tiempo con una situación típica de entrada de vientos oceánicos del oeste: temporal de lluvia en la cuenca atlántica y régimen de viento terral en la mediterránea. Fuente: Vega y de Pedraza (1991)

Los vientos Ábregos son vientos marítimos de componente suroeste, frecuentes durante el otoño y el invierno (Vega y García de Pedraza, 1991). Según el *Diccionario de la Real Academia de la Lengua*, es un "*viento templado y húmedo del sudoeste, que trae lluvias*". Deriva del étimo latino *Afrĭcus;* 'africano' (http://dle.rae.es/?id=0AVeMd0), que indica su origen. El hecho de que a ellos estén asociadas las máximas precipitaciones del otoño y del invierno hace que en muchas localidades se denominen "vientos llovedores". Son los vientos que riegan la Meseta meridional hasta el Sistema Central, penetrando en el interior peninsular a través del valle del Tajo.

	E	F	M	A	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D	ANUAL
PRESA SANTILLANA	83,1	61,1	40,2	58,9	72,7	36,8	17,1	15,7	42,6	63,0	92,5	112,1	695,7
H. MANZANARES	74,6	62,6	42,4	74,1	76,8	44,6	18,2	16,6	37,4	72,7	94	97,6	711,8
COLMENAR VIEJO	56,3	51,8	43,3	53,3	71,2	35,9	18,8	15,9	41,8	54,6	71,6	74,5	588,8
MAJADAHONDA	47,6	40,8	31,5	54,9	58	31,3	21,4	19,5	37,2	61,8	61,8	65,3	531,1
VILLALBA	56,2	53,9	35,6	46,3	73,5	40,7	9,2	13	42,5	51,2	79,8	78,4	580,3
TORRELODONES	47,8	39,2	29,6	49,7	56,6	31,4	14,1	11,7	29,8	53,5	68,2	67	498,7
GALAPAGAR '	56,4	36,3	29,9	69,6	77,4	40	17,3	12,3	29,6	68,5	79	81,1	597,4
S.L. ESCORIAL	87,3	72,8	54,4	82,1	93	43,1	20,3	17,4	36,6	91,4	124	107,1	829,6
BRUNETE	38	31,8	21,2	39,7	56,8	24,2	11,7	8,4	23,9	57,8	64	63,2	440,7
% precipitación mensual		15-20%		10-15%		5-10%		<5%					

Figura 5. DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE LAS PRECIPITACIONES Y TOTAL ANUAL (PERIODO 1971-2000).
Fuente datos: AEMET (2011)

	E	F	M	A	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D	ANUAL
PRESA SANTILLANA	5,0	7,2	9,9	11,7	15,1	20,1	24,0	23,7	19,3	13,6	8,6	6,4	**13,7**
COLMENAR V.	4,8	6,1	8,8	9,8	13,8	19,1	23,3	23,1	19,0	13,3	8,3	5,8	**12,9**
MAJADAHONDA	5,4	7,0	9,6	11,6	15,5	20,3	24,1	23,6	19,7	14,4	9,1	6,4	**13,9**
S.L. ESCORIAL	5,4	6,7	9,0	10,0	13,4	19,0	23,2	23,5	19,4	13,7	9,4	7,1	**13,3**

Figura 6. DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA MENSUAL Y MEDIA ANUAL (PERIODO 1971-2000).
Fuente datos: AEMET (2011)

	E	F	M	A	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D	ANUAL
PRESA SANTILLANA	10,7	13,0	17,1	18,9	23,2	29,4	34,6	34,0	28,7	20,9	14,7	11,2	**21,4**
COLMENAR VIEJO	8,1	9,8	13,1	14,6	18,9	24,8	29,6	29,1	24,3	17,7	11,8	8,9	**17,6**
MAJADAHONDA	9,9	12,3	15,9	18,0	22,3	27,6	32,1	31,3	26,7	19,9	13,9	10,6	**20,0**
S.L. ESCORIAL	9,4	11,0	14,5	15,5	18,8	25,2	29,8	29,6	25,4	18,6	13,8	11,1	**18,6**

Figura 7. DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÁXIMAS MENSUALES Y MEDIA ANUAL (PERIODO 1971-2000).
Fuente datos: AEMET (2011)

	E	F	M	A	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D	ANUAL
PRESA SANTILLANA	-0,9	1,0	2,9	4,3	7,0	10,8	13,6	13,5	10,2	6,4	2,5	1,4	**6,1**
COLMENAR VIEJO	1,6	2,5	4,5	5,1	8,8	13,2	17,0	17,1	13,7	9,1	4,8	2,8	**8,4**
MAJADAHONDA	0,9	1,8	3,4	5,1	8,8	12,9	16,2	15,9	12,7	8,9	4,2	2,1	**7,7**
S.L. ESCORIAL	1,3	2,2	3,7	4,6	7,9	12,8	16,6	17,2	13,6	8,7	5,2	3,0	**8,1**

Figura 8.DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÍNIMAS MENUSALES Y MEDIA ANUAL (PERIODO 1971-2000).
Fuente datos: AEMET (2011)

2.1.2 Las temperaturas

La caracterización de las temperaturas se ha realizado utilizando datos procedentes de las estaciones de Colmenar Viejo, presa de Santillana, Majadahonda y San Lorenzo del Escorial debido a la ausencia de datos térmicos en Torrelodones. Aunque estas estaciones difieren por su altitud y localización, su uso conjunto, posiciones diversas y cercanía a Torrelodones permite caracterizar adecuadamente las temperaturas de este sector de Madrid. La temperatura media de todas las estaciones analizadas oscila entre los 13,32ºC (San Lorenzo del Escorial) y los 13,93ºC (Colmenar Viejo-Famet). Enero siempre es el mes más frío (4,8ºC Colmenar; 5,4ºC Majadahonda y El Escorial) y julio (24,1ºC, Majadahonda) el más cálido, salvo en la San Lorenzo del Escorial que es agosto. Como puede apreciarse en las figuras relativas a las temperaturas, existe una gran similitud en la distribución y valores de los valores medios. Las medias de las máximas y mínimas también muestran gran afinidad, aunque las diferencias son levemente más acusadas, no en su distribución mensual sino en sus valores.

Los valores más altos de las medias de las máximas se registran en la estación Santillana en julio (34,6ºC) y los máximos menores, curiosamente, en la cercana estación de Colmenar Viejo (29,1ºC). Los valores mínimos se producen en enero en Colmenar Viejo (8,1ºC) y los mínimos mayores en Santillana (10,7ºC). Las temperaturas medias mínimas más bajas tienen lugar en el mes de enero en Santillana (-0,9ºC) y Majadahonda (0,9ºC). Los mínimos más altos suceden en septiembre en San Lorenzo del Escorial (17,2ºC).

En síntesis, las características básicas de las temperaturas son las siguientes:

- Temperaturas medias situadas en el intervalo 13,2-13,9ºC, con máximos en julio y mínimos en enero.
- Temperaturas medias máximas más altas registradas en julio (34,6ºC) en la estación presa de Santillana.
- Temperaturas medias mínimas más bajas registradas en enero (-0,9ºC) en la estación presa de Santillana.

El análisis de las características físicas de las estaciones y sus temperaturas permite realizar las siguientes observaciones:

- Existe una fuerte correlación negativa entre las temperaturas medias y la altitud ($r_s=-0,831$, $n=4$, $p<0,05$): a mayor cota menor temperatura media.
- La correlación es moderada en el caso las temperaturas medias máximas ($r_s=-0,572$, $n=4$, $p<0,05$). Las estaciones situadas a mayor cota no son las que registran los valores más bajos, ni las situadas a menor cota los más altos. Los valores extremos, que se producen en el mes de agosto, tampoco muestran una vinculación clara con la altitud ($r_s=-0,514$, $n=4$, $p<0,05$).
- La media de las temperaturas medias mínimas no se ve influida por la altitud ($r_s=0,247$, $n=4$, $p<0,05$). Los valores extremos más bajos tampoco ($r_s=0,260$, $n=4$, $p<0,05$).
- Las medias máximas y mínimas están condicionadas por diversos factores, entre ellos la altitud, aunque este no es necesariamente el más importante.
- Teniendo en cuenta que los valores más bajos de la media de las mínimas se registran en la estación presa de Santillana (-0,9ºC) y Majadahonda (0,9ºC), en contextos de fondo de valle o zona deprimida, parece que existe relación entre bajos valores de temperatura media mínima y esta circunstancia topográfica.

En el caso de las temperaturas medias máximas, la orientación junto con la altitud y la posición topográfica (fondo de valle, ladera, etc.) son factores de gran importancia.

2.2 Perspectivas de futuro: hacia un clima extremado, más seco y cálido

Las estimaciones sobre los cambios del clima a corto y medio plazo varían en función de los periodos y series de datos utilizadas. En mayor o menor medida, todas las proyecciones confirman una tendencia clara indicadora de atemperamiento y aumento de la aridez a escala global, con especial incidencia en zonas de clima mediterráneo como la Península Ibérica.

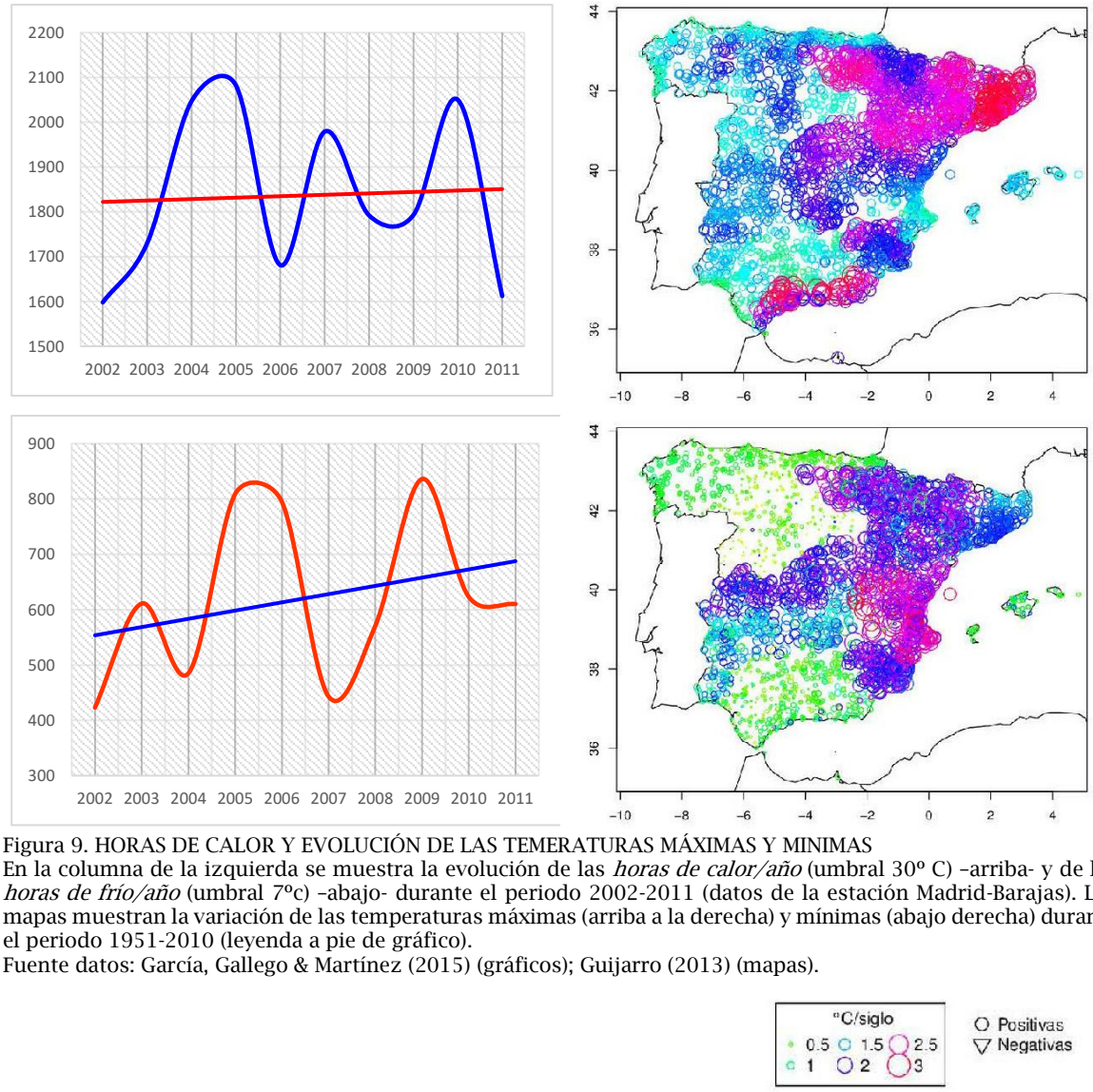


Figura 9. HORAS DE CALOR Y EVOLUCIÓN DE LAS TEMERATURAS MÁXIMAS Y MINIMAS
En la columna de la izquierda se muestra la evolución de las *horas de calor/año* (umbral 30º C) –arriba- y de las *horas de frío/año* (umbral 7ºc) –abajo- durante el periodo 2002-2011 (datos de la estación Madrid-Barajas). Los mapas muestran la variación de las temperaturas máximas (arriba a la derecha) y mínimas (abajo derecha) durante el periodo 1951-2010 (leyenda a pie de gráfico).
Fuente datos: García, Gallego & Martínez (2015) (gráficos); Guijarro (2013) (mapas).

El análisis de diversas series de datos del periodo 1951-2012 (Guijarro, 2014) indica un incremento evidente de las temperaturas máximas, de 0,5-1,5ºC en la región de Madrid, pero de hasta de 4ºC en zonas del sur peninsular (Figura 9). Para series más cortas, como la utilizada por García et al. (2015), referida al periodo 2002-2011, los resultados muestran un aumento significativo del número de *horas de*

calor/año y la estabilidad de las *horas de frío/año*. El concepto *hora de calor* toma como umbral un valor medio/hora de 30ºC, mientras que el de *hora de frío*, marca su umbral en 7ºC. Esta serie, en cualquier caso, es muy reducida –sería preciso emplear al menos una serie de 30 años- y sólo indica los valores de un ciclo de diez años, no una tendencia climática.

Las conclusiones de la *Guía de escenarios regionalizados de cambio climático sobre España a partir de los resultados del IPCC-AR4* (Morata, 2012) se sitúan en la misma línea de lo señalado:

- Disminución generalizada de las precipitaciones, mayor en verano. Disminuyen asimismo las precipitaciones otoñales y primaverales, aunque en menor cuantía que las estivales. En la mitad septentrional de la Península se prevé una disminución de la precipitación de hasta el 10%, del 10-20% en el resto salvo en Andalucía, Extremadura y Comunidad Valenciana, donde se situará en el intervalo 20-30%.
- Incremento del valor medio de la temperatura máxima, estimándose un aumento 3-5ºC a finales del presente siglo. Los aumentos serán especialmente notables durante el verano (5-7ºC).
- Incremento de los valores medios de las temperaturas mínimas, estimándose un aumento 3-4ºC a finales del presente siglo.

Todo lo señalado anteriormente es aplicable a Torrelodones: menores precipitaciones, alteración de su distribución mensual e incremento de las temperaturas máximas y mínimas. Las implicaciones ambientales locales de este cambio climático afectaran a la diversidad florística en el sentido indicado por Fernández-González, Loidi & Moreno. (2005):

- Los cambios climáticos excederán la capacidad migratoria de las plantas y de las especies estrictamente terrestres con poca capacidad de desplazamiento.
- Afectación a los suelos y al régimen de incendios, aumentando la recurrencia de éstos.
- Se verán especialmente afectadas las especies más sensibles a la sequía estival.
- Se producirá una simplificación global de la vegetación y predominarán las extinciones locales sobre las recolonizaciones, que correrán a cargo de las especies más tolerantes y más ampliamente distribuidas.
- Teniendo en cuenta que las plantas son productores primarios (*), los cambios en la flora y la vegetación afectarán de manera directa o indirecta a todos los sectores económicos.

Muchas especies de plantas presentes en Torrelodones de manera escasa como el Alcornoque *Quercus suber* o el Quejigo *Quercus faginea*, comunidades propias de lugares húmedos como saucedas de orla, fresnedas o juncales, muchas aves de matriz septentrional o prácticamente todos los anfibios se verán afectados por el cambio climático. Estas especies y comunidades reducirán considerablemente su presencia local y en no pocos caso se extinguirán a corto o medio plazo.

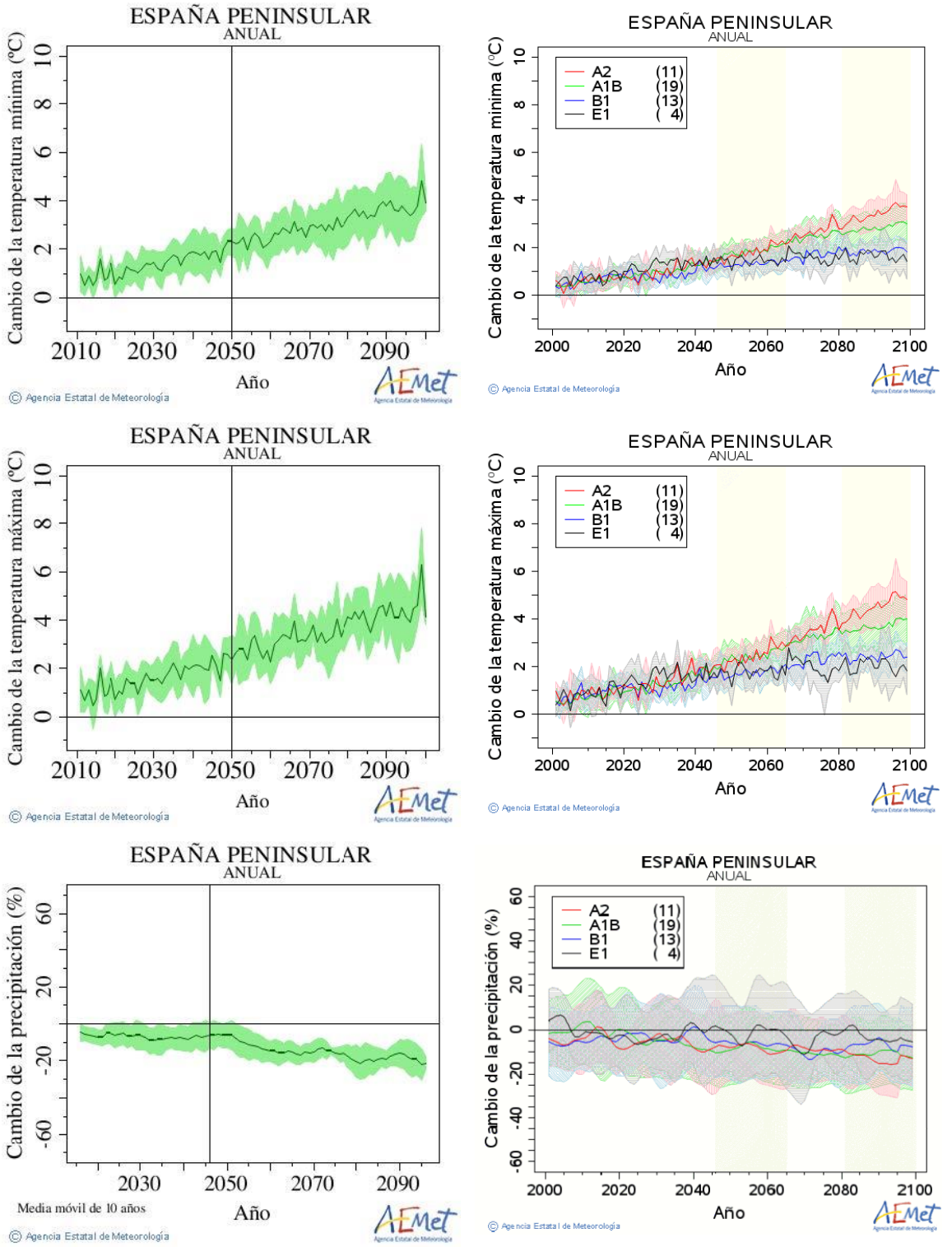
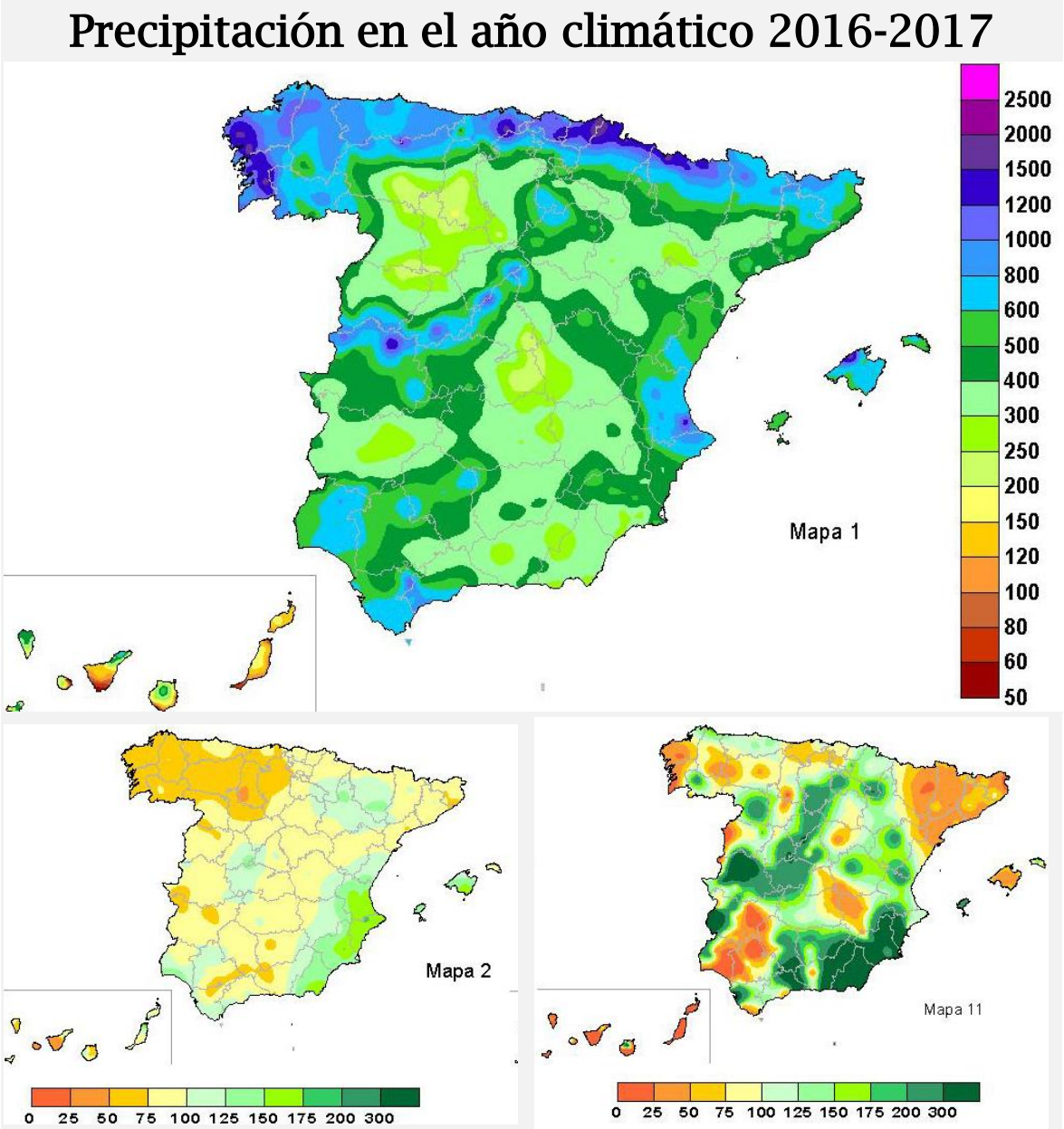


Figura 10. PORCENTAJE DE CAMBIO ESTIMADO DE LAS TEMPERATURAS MÍNIMAS Y MÁXIMAS Y DE LAS PRECIPITACIONES EN ESPAÑA DURANTE EL SIGLO XXI.
A la izquierda, estimación sobre medias móviles; a la derecha, estimaciones sobre cuatro escenarios climáticos diferentes. Fuente datos: Morata (2014).

En relación con los recursos hídricos, para 2060, en un escenario climático de +2,5ºC de incremento térmico y una disminución de las precipitaciones de un 8%, se prevé un descenso medio de los recursos del 17% y un aumento de su variabilidad interanual, especialmente en la mitad sur (Iglesias, Estrela & Gallart,

2005). Muchas zonas húmedas estacionales, charcas y arroyos, desaparecerán y con ellos su flora y fauna asociada y las posibilidades de uso público de los mismos. En general, se producirá un aumento de la presión humana sobre los espacios naturales y seminaturales, en particular sobre los paisajes forestales, los paisajes fluviales y las zonas húmedas.



Arriba, precipitación acumulada en España en el año hidrológico 2016-2017. Abajo a la izquierda, porcentaje de precipitación acumulada en el año climático sobre la normal. A la derecha, porcentaje de precipitaciones del mes de agosto de 2017 sobre la normal. Fuente: Boletín Hidrológico Nacional 24/2018 (31/8/2017) (http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/vigilancia_clima/balancehidrico?opc1=bol)

Las precipitaciones y temperaturas de un año se cuentan, en términos climáticos, del 1 de septiembre al 31 de agosto, aunque habitualmente los gráficos que representan estos valores se estructuran por años naturales, de enero a diciembre. El año climático 2016-2017, ha sido seco o muy seco en la mayor parte de España, especialmente en primavera. Como puede apreciarse en la imagen de esta figura, las precipitaciones recogidas sobre la normal en la mayor parte de la región de Madrid se situaron en el intervalo 75-100% y en la mayor parte del tercio noroeste por debajo del 75%.
Pero el efecto del cambio climático no sólo afecta al volumen de precipitación, también a su distribución. En agosto de 2017, las precipitaciones en amplias zonas de Madrid registraron valores un 175-200% más elevado que los habituales de este mes. Estas lluvias, que computan en la precipitación anual total, son sin embargo "menos útiles" que las lluvias producidas en los meses habituales: la infiltración es considerablemente menor, no coinciden con el periodo de actividad vegetativa de plantas y cultivos –cuando son necesarias- y causan habitualmente un aumento notable de la escorrentía por su gran intensidad y breve duración.

3 LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS: EN TORNO AL RÍO GUADARRAMA Y AL ARROYO DE TROFAS

Todo el término municipal de Torrelodones se integra en dos cuencas fluviales, la del río Guadarrama, que drena los sectores oeste y noreste del término municipal, y la del arroyo de Trofas que drena el sector sureste. Los arroyos no son visibles en algunos tramos, especialmente en las zonas urbanizadas, donde han sido soterrados. En el caso de los cursos de menor entidad, con frecuencia, su cauce ha sido eliminado mediante una intensa homogenización topográfica que ha desdibujado el relieve original.

Dentro de la cuenca del río Guadarrama, 3,5 km de cuyo cauce están situados en Torrelodones, se encuentran las subcuencas formadas por los arroyos de La Torre, la más extensa, y del arroyo de Navallero. Existen también otras cuencas menores que vierten directamente al río Guadarrama por su margen izquierda, aguas arriba de la anterior. En la cuenca del arroyo de la Torre se integran como afluentes los arroyos que drenan la vertiente meridional del Canto del Pico a través del arroyo homónimo, mientras que en la cuenca del arroyo de Navallero se integran los pequeños cursos que drenan los enclaves ocupados por las zonas urbanizadas de La Estación, La Berzosilla y Las Marías.

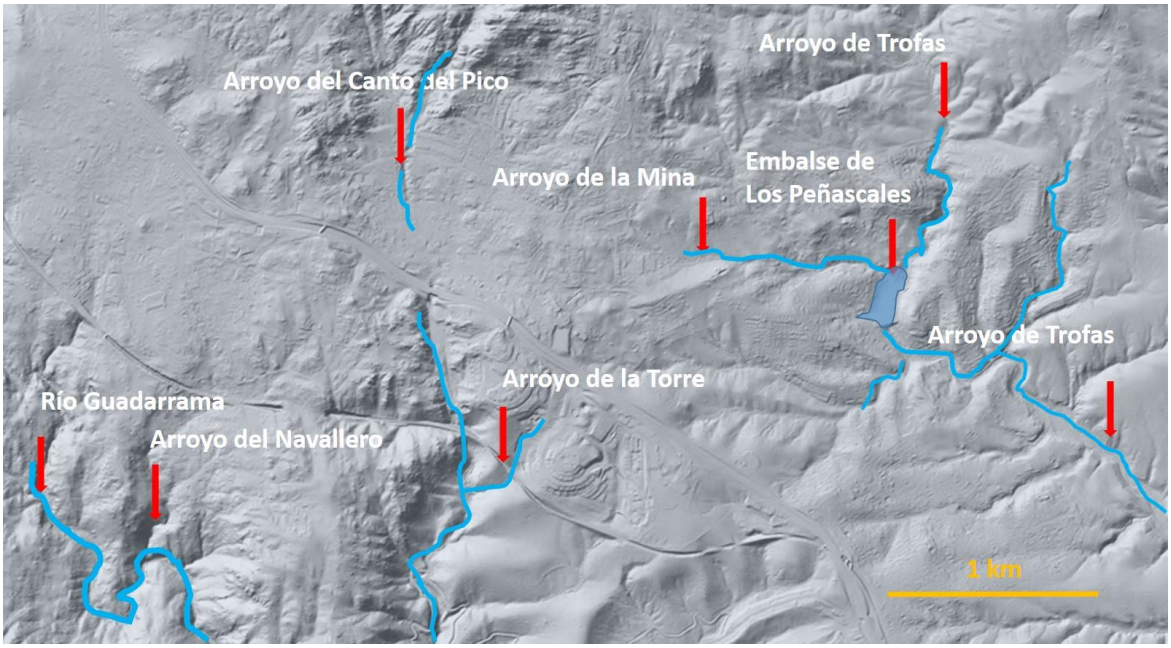


Figura 11. LA HUELLA DE LA RED FLUVIAL EN EL RELIEVE DE TORRELODONES.
Fuente de la imagen base: (http://contenido.ign.es/iberpix2/visor/)

La subcuenca del arroyo de Trofas, un curso de cuarto orden, forma parte de la cuenca del río Manzanares. En ella se encuentran los arroyos de Cantos Negros, de la Mina y del Prado de la Solana.

El caudal medio del río Guadarrama en Vallaba, donde se sitúa la estación de aforo más cercana, oscila entre un máximo 12,9 m^3/s (enero) y un mínimo de 0,4 m^3/s (agosto), con un caudal máximo instantáneo de 127,8 m^3/s en 1995.

3.1 La estructura de la red hidrográfica

Torrelodones cuenta con una compleja red hidrográfica articulada en torno al río Guadarrama y al arroyo de Trofas, los principales cauces que surcan el territorio municipal. Prácticamente la mitad del término se sitúan en cada una de estas cuencas, siendo los cursos que se integran en ambas redes elementos fundamentales en la creación del relieve y en la estructuración del territorio local. El Guadarrama, afluente directo del Tajo por margen derecha, es un curso de segundo orden, mientras que el arroyo de Trofas, afluente del Manzanares también por margen derecha, es un curso de cuarto orden.

En el cuadro posterior pueden observarse los cursos principales de estas dos cuencas situados en Torrelodones. Existen otros cursos menores, especialmente en la cuenca del arroyo de Trofas, pero carecen de denominación en la cartografía publicada por el Ayuntamiento, la Comunidad de Madrid o el Instituto Geográfico Nacional.

2º ORDEN	3er ORDEN	4º ORDEN
Río Guadarrama	Arroyo de Navallera Arroyo de Hontanilla Arroyo de Berlanga Arroyo de la Torre	Arroyo del Canto del Pico Arroyo de Varela
4º ORDEN	**5º ORDEN**	**6º ORDEN**
Arroyo de Trofas	Arroyo de Cantos Negros Arroyo de La Mina Arroyo del Prado de la Solana Arroyo del Pretil	Arroyo del Fortín

El fuerte encajamiento de los cursos es quizá la característica más destacada de la red hidrográfica local. En efecto, el río Guadarrama, el arroyo de Trofas y sus arroyos asociados están, salvo algunas excepciones, fuertemente encajados en los duros granitos y adamellitas de la rampa y en los sedimentos más deleznables del borde de la cuenca sedimentaria. Este encajamiento se debe al fuerte desnivel topográfico existente, asociado a la falla de Torrelodones, el notable accidente tectónico que pone en contacto los materiales duros de la rampa del Sistema Central con las arenas y bloques de la Cuenca de Madrid, más fácilmente erosionables. Otro rasgo destacable de la red hidrográfica local es la pequeña extensión de las cuencas, exceptuando las de los cursos principales. Tal característica se debe a la escasa entidad hidrológica de los cursos menores, y por ello bajo poder erosivo, incapaces de desmantelar el relieve local para así generar cuencas de mayor amplitud.

Otra característica propia de los cursos que drenan el territorio de Torrelodones, exceptuando el río Guadarrama y el arroyo de Trofas, es su marcada estacionalidad. Todos estos pequeños arroyos son cursos no permanentes, algunos con un periodo de circulación de agua muy reducido e incluso sin circulación. En sentido contrario, por todos estos arroyos circula agua en abundancia en años o periodos muy húmedos. En efecto, una vez saturado el suelo, tras periodos de lluvias prolongadas e intensas, la precipitación se concentra en los arroyos que desaguan en los colectores principales. En estas situaciones, la respuesta de la escorrentía tras la precipitación es prácticamente inmediata, en gran medida debido a la ausencia de acuíferos apreciables en los que percole el agua de los suelos saturados y a la poca profundidad de la roca madre, continua e impermeable.

En cualquier caso, con circulación o sin ella, la importancia de estos pequeños arroyos es muy destacada. La humedad de sus lechos es elevada cuando la reserva de agua del suelo de las vertientes ya ha desaparecido. Esta circunstancia permite que estos fondos de valle alberguen comunidades y especies de flora ausentes en las secas vertientes, de especial interés para muchos invertebrados y algunos vertebrados, contribuyendo así al mantenimiento de la biodiversidad local y a la diversificación del paisaje.

La red hidrográfica del río Guadarrama ocupa el sector occidental del término municipal. Integra diversos arroyos, en todos los casos afluentes del curso principal por margen izquierda, ya que la totalidad de la margen derecha queda situada fuera de los límites del término municipal. De entre todos ellos destaca por su mayor grado de desarrollo y aportaciones el arroyo de la Torre. La cuenca de este curso drena la mayor parte de las vertientes del Canto del Pico a través del arroyo homónimo. Cabe destacar el angosto valle formado por este arroyo, que forma casi una garganta sobre los granitos del Canto del Pico, a favor de una potente fractura que afecta a estos materiales. Aguas abajo de este paraje, el arroyo entre en el espacio construido, discurriendo en superficie poco más de 300 m para finalmente salvar el territorio urbano entubado hasta superar la A6, ya en el ámbito de Los Bomberos, denominándose entonces Arroyo de la Torre. Desde este punto hasta su salida del término municipal, el arroyo recorre 1,6 km, desembocando en el río Guadarrama ya en el término municipal de Las Rozas. Antes de que esto suceda, el arroyo de La Torre integra en su cuenca al arroyo de Varela un pequeño afluente de margen izquierda cuya cuenca se encuentra muy desdibujada por los trabajos de nivelación topográfica desarrollados para la implantación del Área Homogénea Sur.

Es muy probable que su cuenca fuese más extensa tiempo atrás y que sus reducidas dimensiones se deban a la captura de su cabecera por los afluentes de la margen derecha del arroyo de Trofas, en particular por los cursos integrados en la cuenca de los arroyos del Prado de la Solana y del Pretil.

Además del arroyo de la Torre, el río Guadarrama drena un amplio sector del territorio meridional del municipio a través de un conjunto de arroyos de muy corto recorrido, profundamente encajados. Son pequeños cursos sin denominación, salvo los arroyos de Berlanga, Hontanilla y Navallera, situados en torno a la urbanización El Gasco.

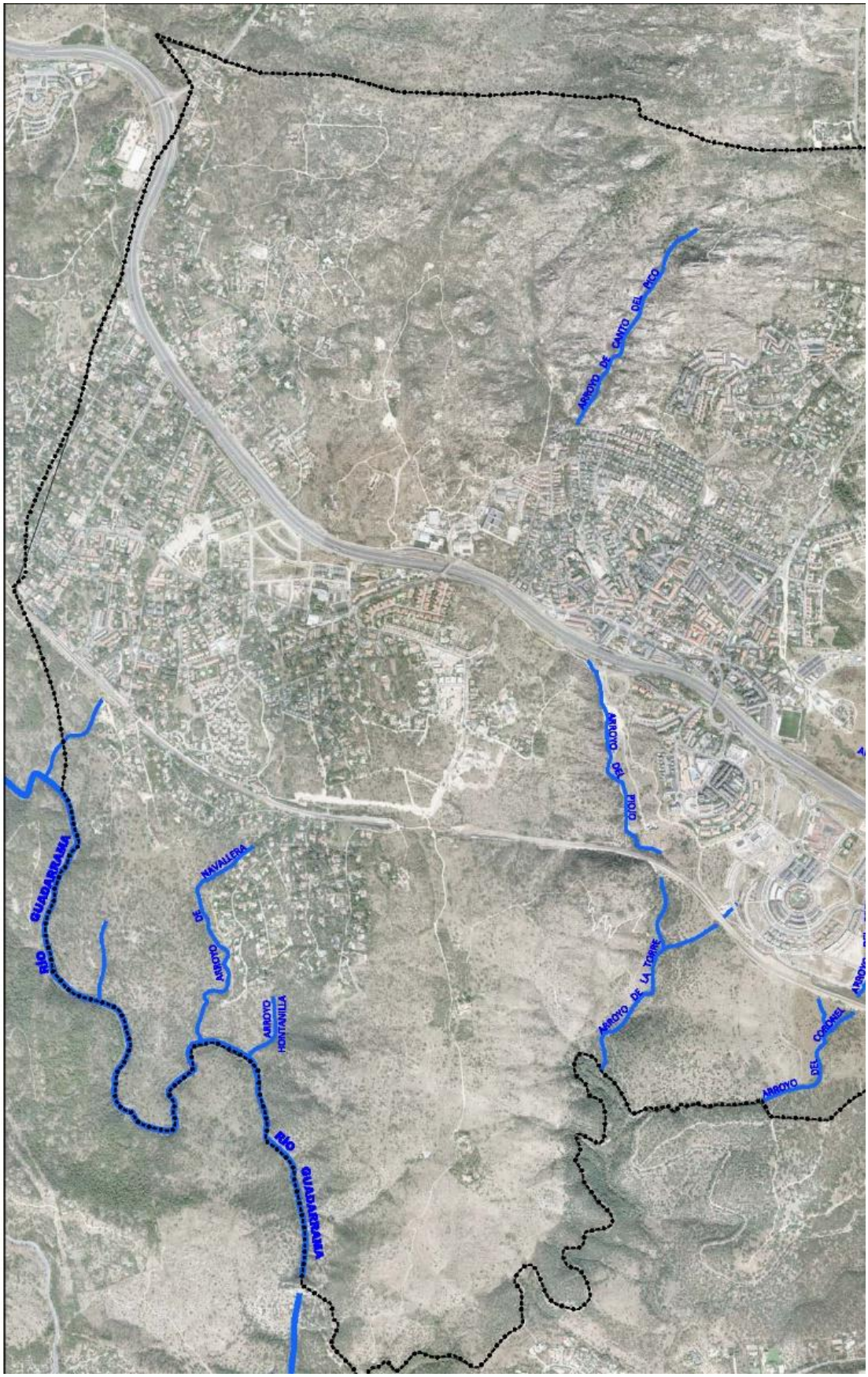
La cuenca del arroyo de Trofas ocupa el sector oriental del término municipal. Es una red bien desarrollada en ambas márgenes, aunque los cursos de margen derecha son más extensos debido a la mayor amplitud de esta vertiente, que drena un amplio sector del escalón más bajo de la Sierra de Hoyo y los terrenos de la cuenca sedimentaria colindantes a la rampa. Los cursos de margen izquierda, modelados todos sobre sedimentos de la cuenca, son de menor entidad. Esto se debe a que estos arroyos se desarrollan sobre el exiguo interfluvio que separa la cuenca del arroyo de Trofas de la del arroyo de la Manina, ya en los términos de Hoyo de Manzanares y Madrid, en el reservado Monte del Pardo y en los escalones surorientales de la Sierra de Hoyo.

Alguno de estos arroyos atraviesa en superficie el espacio construido en la urbanización El Monte, alcanzando sus extremos más bajos el arroyo de Trofas. Esta singularidad es un hecho destacable ya que la existencia de estos corredores fluviales permeabiliza el espacio urbano, minimizando la fragmentación del territorio. En este sentido, el arroyo de Trofas desempeña un papel similar, aunque más destacado debido a su mayor entidad.

La estructura de la cuenca del arroyo de Trofas en su margen derecha es más compleja. Cada arroyo conforma una cuenca visual en general bien delimitada, especialmente en los casos de los arroyos de Cantos Negros, El Fortín y Las Minas, que modelan materiales duros del zócalo. Los arroyos de Prado de la Solana y del Pretil, abiertos ya sobre materiales sedimentarios, generan un paisaje de campiña menos abrupto pero su delimitación es precisa por forman los ejes que estructura el relieve del Área Homogénea Norte, ocupada por un extenso carrascal situado entre zonas artificializadas, las urbanizaciones de Bella Vista, Los Peñascales, Salud y Alegría, Dos Cerros, El Enebral y la autopista A6.

Figura 12. LA HUELLA DE LOS RÍOS Y ARROYOS DE TORRELODONES.
De arriba a abajo y de izquierda a derecha: (1) Garganta del río Guadarrama en la presa del Gasco. (2) Cauce del arroya de la Torre en su salida del término municipal. (3-4) Dos imágenes del arroyo de Trofas aguas arriba de la carretera del Pardo durante un episodio de aguas altas en abril de 2018. (5) Cauce del arroyo del Fortín cerca de la calle de las Celindas. (6-8) Distintos tramos del arroyo del Canto del Pico en el entorno de los berrocales homónimos. (7) Cauce del arroyo de Cantos Negros poco antes de su desembocadura en el arroyo de Trofas.

Quizá sean los arroyos uno de los elementos del paisaje que más cambios estacionales experimenta. En los periodos de lluvias intensas, como ha sucedido en marzo y abril de 2018, los berrocales y las laderas rocosas de Torrelodones rezuman agua por todas partes. Agua que alcanza los cursos y que permanece en los cauces menores un tiempo breve una vez finalizado el periodo de lluvias. Entonces, solo en los cursos mayores, el arroyo de Trofas y el río Guadarrama, circula agua por sus lechos.
Hay años especialmente secos en los que sólo estos dos cursos llevan agua. En estas situaciones, arroyos como los del Canto del Pico, El Fortín o Cantos Negros pueden permanecer completamente secos durante todo el año. A pesar de ello, incluso en esas situaciones de sequía prolongada y extrema, su importancia siempre es grande: aunque por los lechos no circule agua, éstos mantienen un elevado grado de humedad subterránea hasta bien entrado el verano, vital para el desarrollo de muchas especies de plantas cuya subsistencia depende de la humedad freática. Asociadas a estas comunidades vegetales freatófilas se encuentran multitud de invertebrados, algunos anfibios y reptiles y también varias especies de aves y mamíferos.
Fuente imagenes: Pedro Molina Holgado


ARROYO DE CANTO DEL PICO
ARROYO DEL PIOJO
ARROYO DE LA TORRE
ARROYO DEL CORONEL
RÍO GUADARRAMA
ARROYO DE NAVALLERA
ARROYO HONTANILLA
RÍO GUADARRAMA

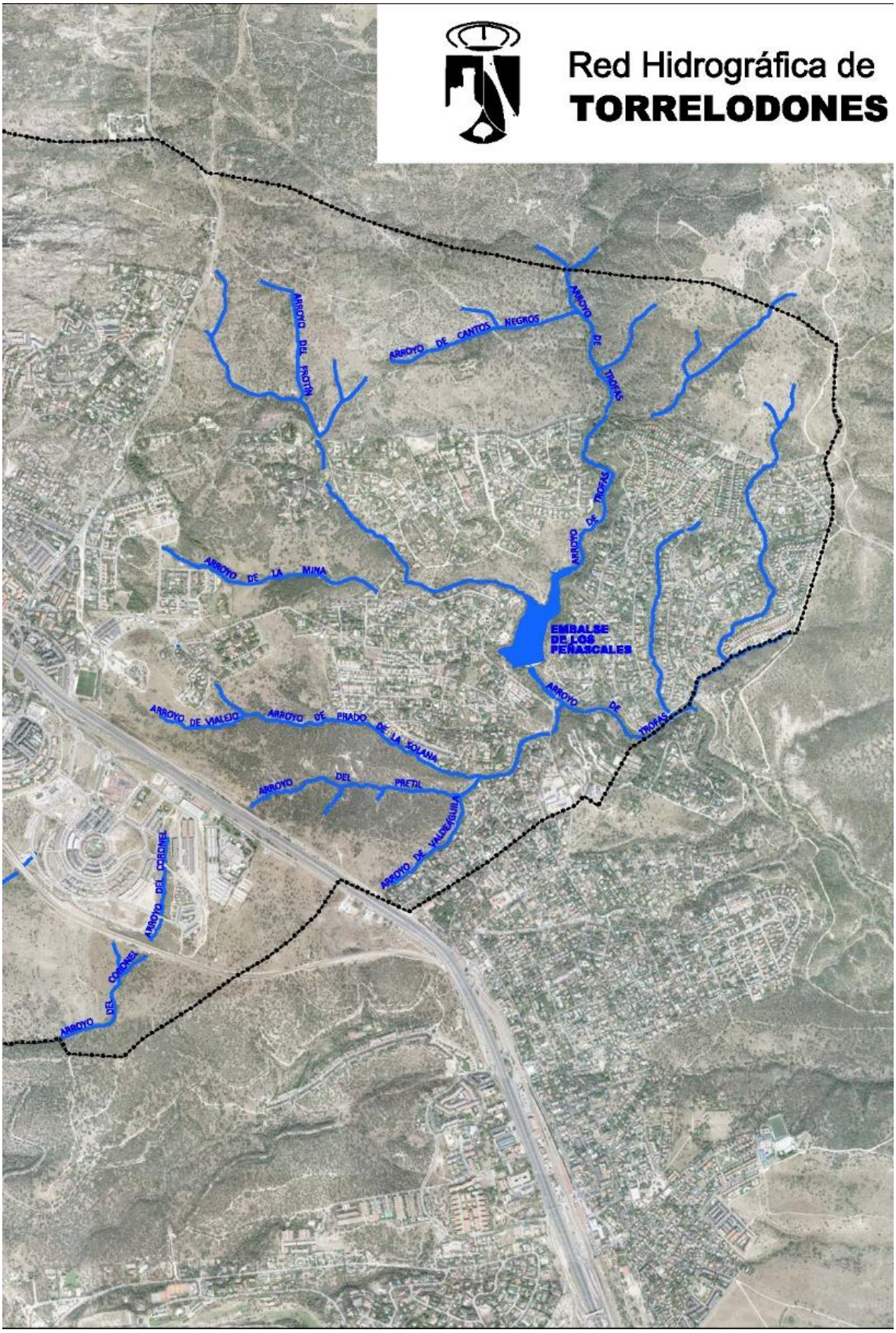


Figura 13. MAPA RED LA HIDROGRÁFICA DE TORRELODONES

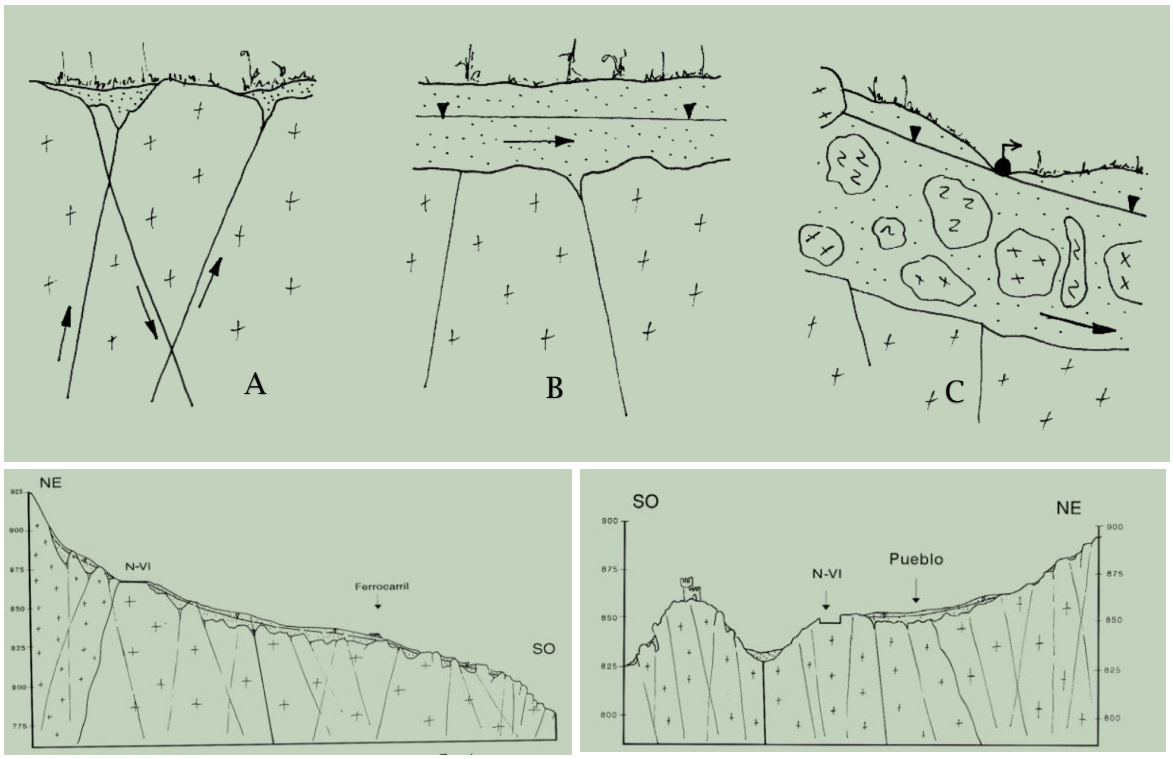


Figura 14. REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DE LOS ACUÍFEROS DE TORRELODONES Y SITUACIÓN DE LAS ZONAS DE MAYOR POTENCIAL ACUÍFERO.
Arriba, tipos de acuíferos en Torrelodones**.** Las flechas indican las líneas de flujo. De izquierda a derecha: A. acuífero por fracturación, B. acuífero sobre materiales de alteración (alteritas), C. acuífero poroso en rocas sedimentarias. Abajo, perfil hidrogeológico de la zona de La Colonia (izquierda) y del núcleo urbano de Torrelodones (derecha). Fuente imagen: Gallego et al. (2004).

3.2 Las aguas subterráneas

Habitualmente, el potencial acuífero de las zonas en las que existen sustratos rocosos como ocurre en Torrelodones es despreciable. Sin embargo, como indican Gallego et al. (2004), en contra de lo que cabría esperar, los materiales graníticos forman el acuífero más importante y más utilizado en Torrelodones. Estos autores distinguen tres tipos de acuíferos en la localidad:

- Acuíferos poco permeables por fisuración o fracturación (A): desarrollados sobre materiales graníticos, son locales, de escaso interés en términos de explotación por su baja disponibilidad de recursos. Poseen, sin embargo, mucho interés ecológico y paisajístico por crear microambientes de importancia para algunas especies y comunidades características de sitios húmedos.
- Acuíferos libres en zonas de alteración generalizada (B): desarrollados sobre los materiales arenosos que forman el manto de alteritas que cubre las rocas graníticas, habitualmente de hasta 2 m. Estas arenas no forman extensiones grandes, lo que genera un conjunto de pequeños acuíferos sin conexión hidráulica, de bajo rendimiento. Son, a pesar de su carácter local, los acuíferos más importantes de Torrelodones. Por tratarse de acuíferos superficiales, muy poco profundos, su nivel freático asciende con rapidez tras ciclos de precipitaciones intensas, favoreciendo el encharcamiento superficial del suelo; en sentido contrario, cualquier bombeo hace que el freático descienda inmediatamente.

- Acuíferos libres en sedimentos detríticos terciarios de baja permeabilidad (C): desarrollados en el entorno de Los Peñascales sobre los cantos y bloques que forman las facies (*) detríticas más cercanas a los granitos del zócalo. Por su carácter impermeable, en el seno de estos materiales no se desarrollan acuíferos potentes.

Las zonas de mayor potencial acuífero de Torrelodones se sitúan en La Colonia y en el propio pueblo. En ambos casos, se trata de acuíferos muy superficiales que se corresponden con el segundo tipo citado, acuíferos desarrollados sobre alteritas graníticas. En la primera zona, el acuífero puede tener un volumen de recarga anual de 34.000-55.000 m^3, de 14.000-25.000 m^3 en el acuífero desarrollado en la zona del pueblo.

3.3 El río Guadarrama

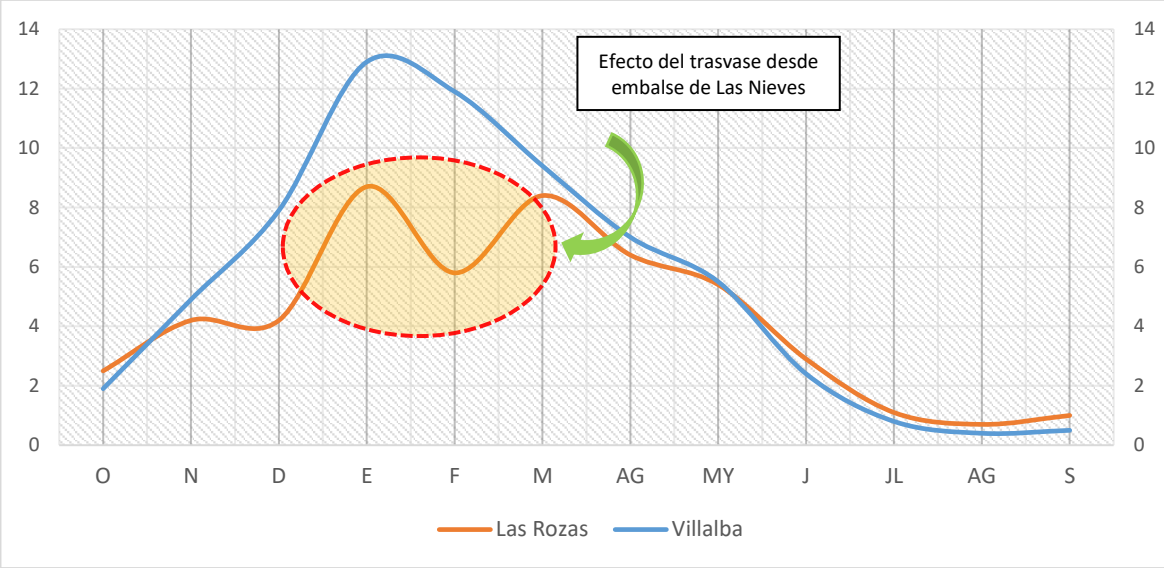
3.3.1 Fuentes de información y datos utilizados

La caracterización hidrológica del río Guadarrama a su paso por el término municipal de Torrelodones se ha realizado a partir de datos de las estaciones de aforo de Villalba (nº estación 3.100) y Las Rozas (nº estación 3.160), pertenecientes a la red de estaciones de aforo del Ministerio de Fomento. Las dos son muy adecuadas para analizar la evolución de los caudales ya que enmarcan el tramo fluvial que recorre el término de Torrelodones y cuentan con una serie larga de datos (1962-2013), bastante completa en el caso del aforo de Villalba (40 años), muy irregular en el caso del aforo de Picotejo en Las Rozas (17 años).

El volumen total de agua circulante a lo largo de un año por un punto determinado de un curso fluvial cualquiera se denomina *aportación anual* y se mide en hm^3. Para caracterizar cualquier río se emplea el valor de medio de una serie que, cuanto más larga, más fiable. Obviamente, el valor medio de cualquier serie es sólo un dato, ya que la irregularidad de las aportaciones es una característica de los ríos mediterráneos, Guadarrama incluido. Además de aportaciones, se utilizan datos de caudales, expresados como m^3/s, para caracterizan la variabilidad mensual e indicar el alcance de los caudales máximos instantáneos (*Qci*), los responsables de los ciclos de aguas altas o crecidas máximas.

3.3.2 Características y evolución de aportaciones, caudales medios y caudales máximos instantáneos

Los valores medios de las aportaciones del río Guadarrama se sitúan entre los 65,62 hm^3 de la estación de aforo de Villalba y los 45,71 hm^3 de la estación de aforo de Las Rozas. Las diferencias son apreciables, en gran medida debido al desigual tamaño de las series: 40 años en el caso de Villalba y 17 años en Las Rozas. Si sólo se utilizan los años comunes (15 años), el valor medio de la aportación media anual disminuye: 23,8 y 35,1 hm^3 en las estaciones de Villalba y Las Rozas respectivamente. Son valores medios considerablemente más bajos que los registrados para el conjunto de la serie histórica, hecho que manifiesta el claro descenso de los recursos hídricos en la cuenca del río Guadarrama.



Estación (código)	Sup. cuenca estación	Superficie cuenca río	Altitud	Periodo	Nº años datos
Villalba (3100)	234 km2	1.703 km2	850 m	1962-2013	40 años
Las Rozas (3166)	366 km2		619 m	1967-2013	17 años

Figura 15. EVOLUCIÓN DE LOS CAUDALES MEDIOS MENSUALES DEL RÍO GUADARRAMA (datos en m^3/s). Y CARACTERÍSTICAS DE LAS ESTACIONES DE AFORO.
Fuente datos: Anuario de Aforos (http://ceh-flumen64.cedex.es/anuarioaforos/afo/estaf-completo.asp?cdr1=030122)

La distribución mensual de los caudales es muy parecida en ambas estaciones. Como puede observarse en la Figura 15, el caudal medio mensual más elevado es siempre invernal, sucede en enero (12,9 y 8,7 m^3/s en Villalba y Las Rozas), mientras que el mínimo es estival (agosto, 0,4-0,7 m^3/s).

El río Guadarrama no registra un incremento sustancial de caudales o aportaciones en la estación de aforo de Las Rozas en comparación con la de Villalba, situada a más de 21 km aguas arriba. Esto se debe a la gestión del agua realizada en el embalse de Las Nieves, una pequeña presa instalada en el río Guadarrama en La Navata, en el término municipal de Galapagar. Esta presa, en realidad un azud de derivación de 0,22 hm^3 de capacidad, traspasa desde 1976 agua del río Guadarrama al embalse de Valmayor, ubicado en la cuenca del río Aulencia. El trasvase se realiza mediante una conducción de 5,1 km con una capacidad de trasvase de 30 m^3/s.

Si se observa la Figura 15, en la estación de Las Rozas puede apreciarse un seno en la curva de los caudales medios registrados durante el mes de febrero y una disminución de los caudales medios de noviembre a marzo respecto al aforo de Villalba. Esta anomalía se debe a la derivación de caudales desde el río Guadarrama en el azud de las Nieves al embalse de Valmayor durante esos meses. En el resto del año las derivaciones son menores o nulas: con bajos caudales, la mala calidad del agua del río Guadarrama, que recibe los vertidos de Villalba, impide su derivación a Valmayor, un embalse integrado en el sistema de abastecimiento de agua a Madrid.

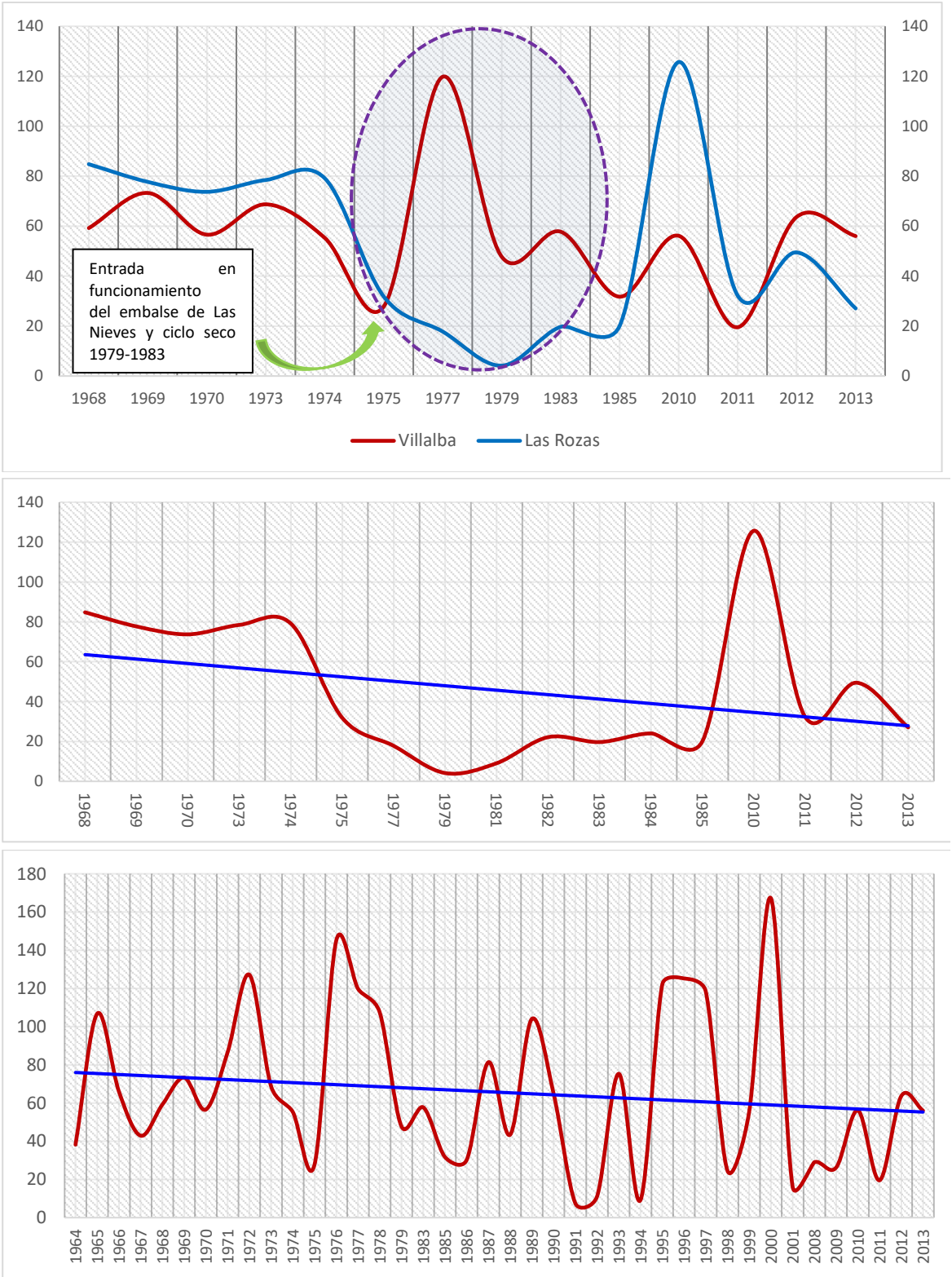


Figura 16. EVOLUCIÓN DE LAS APORTACIONES ANUALES EN EL RÍO GUADARRAMA (datos en hm³).
Arriba, aportaciones comparadas de los aforos de Villalba y Las Rozas en los años con datos comunes. En el centro, evolución de las aportaciones anuales en el aforo de Las Rozas. Abajo, evolución de las aportaciones en el aforo de Villalba. Fuente datos: Anuario de Aforos (http://ceh-flumen64.cedex.es/anuarioaforos/afo/estaf-completo.asp?cdr1=030122)

En este mismo sentido es interesante observar la nula afinidad en los aforos de Villalba y Las Rozas en los datos de aportaciones correspondiente a los años 1979-

1983. A diferencia de lo que ocurre en el resto de la serie, las aportaciones del Guadarrama en Villalba son mayores que en Las Rozas. Esto se debe a la sequía de esos años y a la entrada en servicio de la derivación del azud de Las Nieves al embalse de Valmayor.

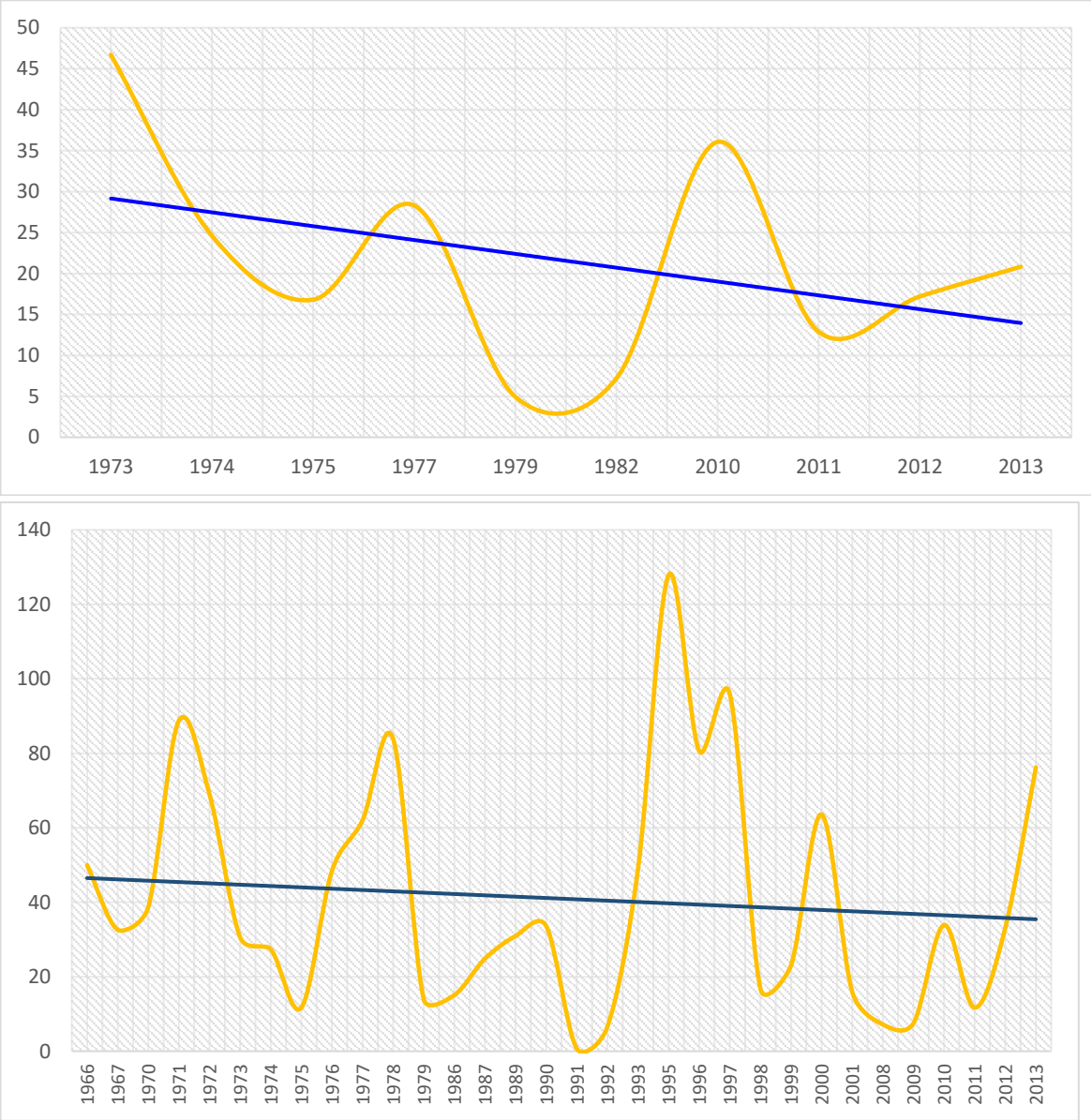


Figura 17. EVOLUCIÓN DE LOS CAUDALES MÁXIMOS INSTANTÁNEOS ANUALES (Qci) EN EL RÍO GUADARRAMA (datos en m^3/s).
Arriba, aforo de Las Rozas; abajo aforo de Villalba. Fuente datos: Anuario de Aforos (http://ceh-flumen64.cedex.es/anuarioaforos/afo/estaf-completo.asp?cdr1=030122)

Los caudales máximos instantáneos son otro parámetro de interés para caracterizar el comportamiento de un río. Indican el caudal máximo absoluto registrado en un año y se expresan m^3/s. Como puede observarse en las Figura 18 y 19 su variabilidad es muy acusada, oscilando sus valores máximos y mínimos entre 0,68–127,82 m^3/s en la estación de Villalba y 7,2-46,7 m^3/s en la estación de Las Rozas. Independientemente de los valores registrados por los caudales máximos instantáneos, su tendencia es negativa, como puede apreciare en las líneas de tendencia de las dos estaciones tratadas. La causa que explica esta

tendencia negativa es la disminución de las precipitaciones ya que, a diferencia de lo que sucede en ríos cercanos como el Aulencia o el Manzanares, el volumen de agua regulado por grandes embalses –y en consecuencia el grado de alteración del sistema fluvial- es bajo, no siendo especialmente significativo el efecto de la regulación de la cuenca por grandes presas

AÑO	APORTACIÓN	QCI
1964	38,186	
1965	106,777	
1966	65,924	50,0
1967	42,907	32,6
1968	59,226	
1969	73,288	
1970	56,582	38,7
1971	86,584	88,75
1972	127,177	69
1973	68,734	30,6
1974	55,304	27,4
1975	27,826	11,69
1976	145,111	48,38
1977	119,799	62
1978	107,416	83,9
1979	47,74	14
1983	57,77	
1985	31,755	
1986	30,211	15,1
1987	81,359	24,85
1988	43,402	
1989	104,033	30,925
1990	64,92	33,625
1991	7,495	0,678
1992	11,093	6,55
1993	75,317	48,883
1994	9,238	
1995	122,041	127,821
1996	125,209	80,626
1997	118,477	95,87
1998	24,597	16,763
1999	55,515	23,049
2000	167,228	63,55
2001	16,091	15,936
2008	28,995	7,191
2009	26,206	7,511
2010	56,13	33,896
2011	19,535	11,716
2012	63,688	33,145
2013	56,01	76,195

Figura 18. EVOLUCIÓN DE LAS APORTACIONES ANUALES EN hm^3 (izquierda) Y CAUDALES MÁXIMOS INSTANTÁNEOS en m^3/s (Qci). VILLALBA.
Fuente datos: Anuario de Aforos

AÑO	APORTACIÓN	QCI
1968	84,799	
1969	77,71	
1970	73,729	
1973	78,468	46,7
1974	79,158	24,6
1975	31,83	16,8
1977	17,793	28,3
1979	4,161	4,94
1981	9,09	
1982	22,172	7,2
1983	19,711	
1984	24,043	
1985	20,127	
2010	125,683	36,063
2011	32,203	12,883
2012	49,481	17,192
2013	27,056	20,824

Figura 19. EVOLUCIÓN DE LAS APORTACIONES ANUALES EN hm^3 (izquierda) Y CAUDALES MÁXIMOS INSTANTÁNEOS en m^3/s (Qci). LAS ROZAS.
Fuente datos: Anuario de Aforos (http://ceh-flumen64.cedex.es/anuarioaforos/afo/estaf-completo.asp?cdr1=030122)

	VILLALBA	LAS ROZAS
O	1,9	2,5
N	4,9	4,2
D	7,9	4,2
E	12,9	8,7
F	11,9	5,8
M	9,4	8,4
AG	7	6,4
MY	5,5	5,4
J	2,4	2,9
JL	0,8	1,1
AG	0,4	0,7
S	0,5	1

Figura 20. EVOLUCIÓN DE LOS CAUDALES MEDIOS MENSUALES EN m^3/s.

Fuente datos: Anuario de Aforos (http://ceh-flumen64.cedex.es/anuarioaforos/afo/estaf-completo.asp?cdr1=030122)

3.4 El embalse de Los Peñascales y el arroyo de Trofas

El embalse de los Peñascales se sitúa en la cuenca del arroyo de Trofas. Es un pequeño cuerpo de agua de 2 ha de superficie y 0,1 hm^3 de capacidad a nivel de máximo embalse (738,8 m), según el *Inventario de Presas* de España realizado por el Ministerio de Fomento (http://sig.mapama.es/snczi/visor.html). El trabajo de Álvarez et al. (2017), sin embargo, indica que la capacidad de este embalse alcanza los 0,325 hm^3 y 4 ha la superficie del mismo. Precisamente, los datos básicos utilizados para la elaboración de este apartado se han tomado de este reciente estudio, realizado en 2017 por encargo del Ayuntamiento de Torrelodones, dedicado a la limnología del embalse de Los Peñascales (*Breve limnología de un embalse afectado por vertidos urbanos. Los Peñascales, Madrid),* (*Limoibérica*, 13).

El embalse de los Peñascales fue creado originariamente para el abastecimiento de las zonas urbanizadas próximas. Está formado sobre la presa Gabriel Enríquez de Laorde, una presa de gravedad con una longitud de coronación de 179 m y una altura sobre cimientos de 18 m, cuyas obras finalizaron en 1962. En la actualidad, desde 2014, es gestionado por el Ayuntamiento de Torrelodones, careciendo de uso más allá de los recreativos, lo que provoca la práctica estabilidad de la lámina de agua durante todo el año. Esta circunstancia ha permitido que en sus 4 km de perímetro se haya desarrollado un denso cinturón de vegetación perilagunar dominado por la espadaña *Typha domingensis* y el sauce *Salix salviifolia*, que le otorga una naturalidad sólo propia de los embalses de lámina fija y de las lagunas naturales de aguas permanentes.

3.4.1 Las características hidrológicas del arroyo de Trofas

El arroyo de Trofas es el curso fundamental que nutre al embalse, integrándose en su cuenca algunos pequeños arroyos, de muy escasa entidad por de sus inapreciables aportaciones, aunque de gran valor paisajístico y ecológico. Entre otros, cabe citar en conjunto de cursos de la red del arroyo de Las Minas y el arroyo de Cantos Negros. Hasta su entrada en el embalse Los Peñascales, la cuenca del arroyo de Trofas se extiende sobre una superficie de 700. Pueden incluirse en la misma 183 ha más, drenados artificialmente por la depuradora de Hoyo de Manzanares, la principal aportación del arroyo en la actualidad.

Hasta la entrada en servicio de esta depuradora hace 31 años en 1986, el arroyo de Trofas recibió los efluentes urbanos de Hoyo si tratamiento alguno. La calidad de las aguas ha mejorado pero su comportamiento ha sido profundamente alterado. Este curso es en la actualidad de carácter permanente, aunque en condiciones de máxima naturalidad es muy probable que fuese de carácter estacional, perdiendo el flujo superficial en los meses de verano, especialmente en ciclos secos como el actual, con registros pluviométricos primaveras y estivales situados muy por debajo de la media.

En los poco más de 2,5 km de cauce que separan la depuradora de Hoyo y el embalse de Los Peñascales, el caudal del arroyo de Trofas experimenta un leve incremento durante el periodo húmedo del año. Los aforos manuales realizados en marzo de 2015 registraron un caudal de salida de la depuradora de 1,39 l/s, registro que asciende a 2,3 l/s antes de alcanzar el embalse. Si se considera que los aforos realizados para ese mismo periodo en el tramo del arroyo previo a la depuradora alcanzan un valor de 0,2 l/s, los vertidos urbanos de Hoyo incrementan el caudal del mismo en un 165,5% (x 1,6). Sin embargo, en julio de 2014 el caudal del arroyo pasó de 1,6 l/s en la salida de la depuradora a 0,79 l/s en la entrada del embalse. Esta disminución es lógica si se considera que el consumo urbano de agua

es constante o aumenta en los meses cálidos mientras que las aportaciones naturales disminuyen considerablemente debido a la baja precipitación. Estos descensos de caudal son especialmente acusados sobre sustratos graníticos, donde la aportación de base de los cursos se debe en gran medida a la precipitación directa recogida en su cuenca. Esta característica hace precisamente que en cursos situados en este tipo de cuencas el aumento de caudal sea casi instantáneo tras un episodio de lluvias intensas o, por el contrario, el descenso sea acusado y rápido en los periodos secos. Hay que considerar además que durante el estío las perdidas por filtración y evaporación son mayores que durante el periodo húmedo.

La falta de datos no permite conocer la aportación media anual del arroyo de Trofas antes de su entrada en el embalse de Los Peñascales. No obstante, con las pocas referencias existentes se puede caracterizar por aproximación, de manera básica y con todas las cautelas precisas, su comportamiento hidrológico. Si se considera únicamente el valor de los caudales aforados y se extienden éstos al conjunto de los datos diarios de cada mes, la aportación del mes de marzo de 2015 se situaría en 0,0062 hm^3, 0,0021 hm^3 en el mes de julio de 2014. Si se calcula el valor de la aportación anual sólo a partir de estos valores para el periodo analizado, ésta se situaría en 0,05 hm^3. Estas cifras son sólo una aproximación, con gran margen de error, pero permiten acercarse en términos de magnitud a la importancia del arroyo de Trofas. Este valor de aportación anual es 6,5 veces inferior al volumen del embalse de Los Peñascales, lo permite estimar que el impacto en el funcionamiento hidrológico de la cuenca causado por esta infraestructura es significativo. La falta de uso del agua embalsada debería limitar el impacto del embalse, sin embargo, los 0,0062 hm^3 aforados en la entrada del embalse en marzo de 2015 se transforman en esa misma fecha aguas abajo del embalse en 0,002 hm^3, lo que supone un descenso de un 67,24%. Si se considera que el embalse carece de uso en la actualidad, la pérdida de tan importante volumen de agua solo puede atribuirse a filtraciones y evaporación, salvo que exista derivaciones no conocidas y no computadas.

Figura 21. AUTODEPURACIÓN DEL ARROYO DE TROFAS. Fuente: Cobelas et al., (2017).

	Sólidos en suspensión (mg/L)	DQO (mg O_2/L)	DBO-5 (mg O_2/L)	Nitrógeno total (mg N/L)	Fósforo total (mg/ N/L)
Después de la depuradora (28/07/2014)	26,8	81	32	28,3	5,97
Entrada al embalse (28/07/2014)	0,4	18	6	24,85	4,93
% autodepuración	98	77	81	14	17
Después de la depuradora (3/03/2015)	4,8	45	16	8,17	0,99
Entrada al embalse (3/03/2015)	3,2	37	13	5,25	0,94
% autodepuración	50	18	19	36	5

3.4.2 La calidad de las aguas del embalse de Los Peñascales

La calidad de las aguas del arroyo de Trofas condiciona la calidad de las aguas del embalse. La depuradora de Hoyo realiza un tratamiento primario y secundario biológico mediante aireación prolongada de los efluentes de este núcleo, insuficiente para mejorar su calidad. El vertido autorizado es de 2.700 m^3/día, aunque este valor es superado con frecuencia: 3.318 m^3/día en el mes de julio y 2.826 m^3/día en el mes de marzo.

A pesar de ello, la capacidad de autodepuración del arroyo es notable, aunque no suficiente, como puede apreciarse en la figura previa. No obstante, la DBO-5

(*demanda biológica de oxígeno: cantidad de oxígeno consumido por microorganismos para degradar la materia orgánica de una muestra*) supera los máximos autorizados y los valores de DQO (*demanda química de oxígeno: cantidad de oxígeno necesario para oxidar la materia orgánica por medios químicos*) son muy altos para un cauce fluvial. La concentración de nitratos, nitrógeno total y fósforo aumenta considerablemente aguas abajo de la depuradora, aunque se produce una leve autodepuración en el tramo previo al embalse que no afecta a la enorme concentración de fósforo. En definitiva, el embalse está claramente eutrofizado, siendo el fósforo el nutriente principal.

Las características de las aguas del embalse varían a lo largo del año. En verano son clorurado sódicas en superficie, bicarbonatado-cálcica a medida que aumenta la profundidad. En invierno, son clorurado cálcicas en superficie y bicarbonatado-cloruradas en profundidad. Los cambios estacionales también afectan a la distribución de la temperatura del agua: en verano se aprecia una clara estratificación estival, mientras que invierno se produce una mezcla de la misma. Así, en invierno el agua registra de 10ºC en superficie y 6ºC a 15 m de profundidad mientras que en verano el agua de superficie llega a alcanzar los 26ºC, registrándose 10 ºC a 15 m de profundidad.

La concentración de oxígeno disuelto en la columna de agua del embalse también muestra claros síntomas de estratificación: disminuye desde los 2,5 m de profundidad en verano, siendo el embalse anóxico (sin oxígeno) a partir de los 6 m. En invierno la mezcla de aguas permite que se oxigenen el fondo del embalse, aunque hay una clara disminución de la concentración de oxígeno en profundidad. En relación con el pH (grado de acidez) es alcalino en superficie y ácido en profundidad. Todo esto hace que el fitoplancton y el zooplancton se sitúe principalmente en los cuatro primeros metros de profundidad, siendo propio de embalses hipertróficos.

3.4.3 ¿Cómo se podría mejorar la calidad del agua del embalse de Los Peñascales?

El embalse de Los Peñascales posee, a pesar de la mala calidad de sus aguas, un importante valor paisajístico y biológico que sería considerablemente mayor si éstas fuesen de mayor calidad. Además, ciertos usos recreativos y posibilidades de uso en general también se ven limitados por la contaminación de las aguas. Como indican Álvarez et al. (op. cit.), la primera medida que debería tomarse para que la calidad de las aguas que llegan al embalse fuera aceptable es la mejorar de la depuración de los vertidos de Hoyo de Manzanares con un tratamiento terciario, así como la eliminación de las fuentes difusas de contaminación. Posteriormente podrían plantearse y valorarse otras actuaciones como la eliminación de los lodos acumulados en el fondo del embalse, lo que exigiría su vaciado. Esta medida debería ser adecuadamente valorada, prestando especial atención a su impacto sobre las poblaciones locales de Nutria paleártica (*Lutra lutra*). Permitiría, no obstante, la retirada de los fangos tóxicos acumulados en el fondo del vaso y la extracción de peligrosas especies alóctonas o invasoras, entre otras, el Galápago de Florida (*Trachemys scripta*), Perca americana (*Micropterus salmoides*) o Perca sol (*Lepomis gibbosus*).

4 EL RELIEVE: COMPLEJOS BERROCALES Y PROFUNDAS GARGANTAS

Las características básicas del relieve de Torrelodones derivan de dos importantes hechos, relacionados con la naturaleza de las rocas existentes en el territorio municipal y con la ubicación del término en el contacto de dos grandes unidades morfoestructurales o de relieve, la rampa del Sistema Central y la cuenca sedimentaria del Tajo, a través de la falla de Torrelodones. Habría que considerar además otros factores, en particular la evolución geológica de este sector del centro de la Península Ibérica, especialmente en lo que se refiere al levantamiento de las montañas que hoy conforman la Sierra de Guadarrama, la subsidencia o hundimiento de los terrenos de la cuenca sedimentaria y, finalmente, el vaciamiento de ésta una vez implantada la red hidrográfica asociada al río Tajo hace aproximadamente 2 millones de años.

En efecto, una mirada rápida al relieve de Torrelodones permite identificar en función de los criterios anteriores dos grandes unidades fisiográficas, de mayor o menor complejidad interna en función de diversos factores. La primera de estas unidades, la más extensa, está formada por los materiales duros del zócalo, fundamentalmente granitos y adamellitas, que conforman los relieves rocosos de La Berzosilla, el Canto del Pico, Cantos Negros, El Pendolero, El Gasco, Las Marías, el espacio en el que se asienta el núcleo urbano, así como el valle del río Guadarrama. Se trata en general de zonas elevadas situadas sobre la cota 800 m, vertientes de naturaleza siempre rocosa, de fuertes pendientes, compartimentadas y desniveladas a favor de una compleja red de fracturas a la que se adapta la red hidrográfica.

Aquí están las cotas más elevadas del término municipal (1.015 m en el conjunto de laderas del Canto del Pico) pero también la más baja en el valle del río Guadarrama a la altura de la presa del Gasco (651 m). Estos dos puntos tan solo están separados por 5,02 km en línea recta, lo que supone para este corte una elevada pendiente media de 72,5 m/km, que se manifiesta en el carácter abrupto del relieve. Internamente, esta unidad puede dividirse a su vez en dos subunidades separadas aproximadamente por la franja de terrenos ocupados en la actualidad por la autopista A6: el valle del río Guadarrama y los terrenos más elevados situados al este de esta importante vía de comunicación.

Las zonas más elevadas de esta unidad están formadas por un conjunto de bloques principalmente graníticos levantados mediante un complejo sistema de fallas -fracturas con desplazamiento- a las que se adapta la red fluvial. Las zonas más bajas eran originariamente bloques situados a cota intermedia, pero en ellos, adaptándose a la red de fracturas del sustrato, se instaló y encajó el río Guadarrama. Esta es la causa que ha propiciado a lo largo del tiempo la formación del bello, angosto y profundo valle actual recorrido por este río.

A esta potente incisión fluvial ha contribuido un hecho decisivo, la apertura al océano atlántico de la antigua cuenca sedimentaria endorreica, sin salida al mar hasta hace cerca de 2 millones de años. Hasta este momento, los ríos que descendían del antiguo Sistema Central morían en la cuenca, cuyo fondo llano se situaba aproximadamente a cota 800 m, al carecer de salida al mar. La formación entonces del embrión de lo que hoy es la cuenca hidrográfica del Tajo desencadenó intensos procesos erosivos que fueron vaciando paulatinamente la misma, y la formación progresiva del relieve que hoy se observa.

El vaciamiento y desmantelamiento del relieve fue más intenso en la cuenca sedimentaria, formada por materiales blandos. En la rampa, por el contrario, el desmantelamiento del relieve ha sido y es considerablemente más lento debido a la dominancia de materiales duros más difícilmente erosionables. Este desnivel, claramente marcado por la falla de Torrelodones, fue resuelto por el río Guadarrama formando la profunda garganta que hoy ocupa su curso, mediante un proceso de adaptación de su pendiente al cada vez más bajo nivel de base del río en las cercanas campiñas de Las Rozas y Majadahonda.

La segunda gran unidad de relieve de Torrelodones, considerablemente menos extensa que la anterior, está modelada sobre sedimentos de la Cuenca de Madrid (arenas, cantos y bloques). Queda separada de la anterior por un accidente tectónico de primer orden, la importante falla de Torrelodones. La unidad se articula en torno al valle del arroyo de Trofas desde la cola del embalse homónimo e incluye además el territorio que ocupa el Área Homogénea Norte y prácticamente toda el Área Homogénea Sur. Se trata en general de un ámbito situado a menor cota que el anterior, localizado aproximadamente en el rango altitudinal 800-710 m. A pesar de estar ubicada a menor altitud, el desnivel también es muy elevado: 64,3 m/km en los 1,4 km que separa las cotas máxima y mínima, localizadas respectivamente en el Prado de las Minas, cerca del borde noroeste de la urbanización Los Peñascales, y en el arroyo de Trofas a su salida del término municipal.

Figura 22. EL CONTACTO RAMPA-CUENCA EN LA FALLA DE TORRELDONES
Vista Sur-Norte del contacto de la rampa, modelada sobre materiales duros, y la cuenca sedimentaria o Cuenca de Madrid, formada por materiales fácilmente deleznables, mediante la falla de Torrelodones. Nótese el potente encajamiento del río Guadarrama y del arroyo de la Torre, el rellano estructural ocupado por el núcleo urbano y el bloque elevado formado por el conjunto granítico del Canto del Pico. Fuente imagen: Google Earth 2018

Figura 23. VISTA DEL CONTACTO RAMPA-CUENCA EN LA CASA DE PANARRÁS DESDE EL CANTO DEL PICO MEDIANTE LA FALLA DE TORRELODONES.
La falla de Torrelodones pone en contacto las principales unidades morfoestructurales de este sector del centro de la Península Ibérica, la cuenca del Tajo y la rampa del Sistema Central. Este importante accidente tectónico se percibe claramente en el gran salto topográfico que separa ambas unidades. En este sentido, nótese el brusco desnivel existente entre el escalón granítico ocupado por la Casa de Panarrás y las campiñas de la cuenca sedimentaria en Villanueva del Pardillo.
En el plano de fondo de la imagen, difuminados por la bruma, pueden apreciarse los cerros de Gálvez y los Montes de Toledo en el entorno de San Pablo de los Montes.
Fuente imagen: Pedro Molina Holgado

4.1 Una accidentada topografía en la que se reconocen diferentes tipos de relieve

El territorio del término municipal de Torrelodones ocupa una extensión de 21,68 km² (2.168 ha), siendo por su tamaño el número 43 de los 179 términos integrantes de la Comunidad de Madrid (media 38,41±23,44 km²). Se sitúa en las cuencas hidrográficas del río Guadarrama y del arroyo de Trofas. El primero es un curso de segundo orden tributario directo del río Tajo, que desemboca en Alba real de Tajo (Toledo), a más de 75 km de El Gasco; el segundo, de mucha menor entidad, es un curso de cuarto orden que desemboca en el río Manzanares en el cercano Monte del Pardo, aguas abajo de la presa homónima, ya en el término municipal de Madrid, a poco más de 13 km en línea recta de su salida del término municipal.

Torrelodones está situado en la vertiente meridional de la Sierra de Hoyo, una montaña media vinculada al Sistema Central en términos estructurales cuya cota, el vértice Estepar (1.406 m), se encuentra a 7,6 km del centro de la localidad, en el término municipal de Hoyo de Manzanares. Esta modesta elevación montañosa junto con el río Guadarrama y sus principales tributarios son los principales elementos que articulan el relieve del término municipal. La cota más baja coincide con el cauce del río Guadarrama en la presa de El Gasco (651 m). La posición altitudinal del pueblo se sitúa entre esas dos cotas: 843,6 m en la plaza del Ayuntamiento.

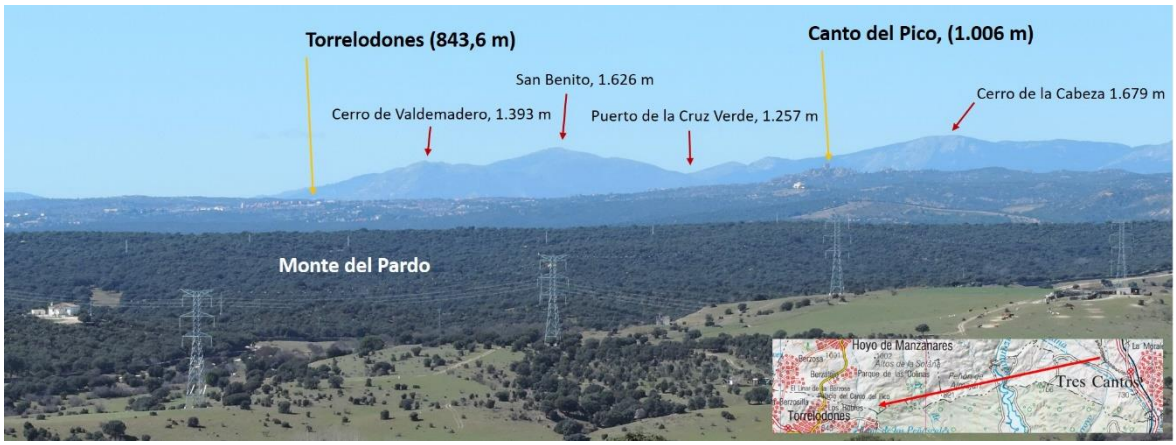


Figura 24. EL CONTEXTO TOPOGRÁFICO DE TORRELODONES.
Vista NNO-SSE desde Tres Cantos, cerca del p.k. 22 de la carretera M-607. Fuente imagen: Pedro Molina Holgado, Fuente cartografía: http://contenido.ign.es/iberpix2/visor/

El relieve de Torrelodones es accidentado en términos generales. La zona donde se localiza el núcleo original, precisamente la más llana, coincide con un pequeño rellano estructural que ocupa una posición intermedia entre las elevaciones vinculadas a la Sierra de Hoyo, el profundo surco abierto por el valle del río Guadarrama y la incisión del arroyo de Trofas. Las elevaciones más destacadas del término se agrupan en un modesto conjunto montañoso de dirección general NNE-SSO/NE-SO, la misma que siguen las principales morfoestructuras comarcales y regionales. Sin embargo, la configuración morfológica de estas elevaciones no permite apreciar con nitidez su dirección debido a su compartimentación e individualización en pequeños conjuntos de cerros como los estructurados en torno a los vértices del Canto del Pico (1.006 m), Peña Bermeja (1.016 m –cota en el T.M. de Hoyo-) y el Canto del Mirador (967 m) o los que forman el heterogéneo alto formado por el Monte de las Nieves-Las Minas (929 m).

Figura 25. LOS GRANDES ÁMBITOS MORFOLÓGICOS DE TORRELODONES.
De arriba a abajo y de izquierda a derecha: Vertientes del Canto del Pico-Canto del Mirador (1), Valle del río Guadarrama (6), Valle del arroyo del Prado de la Solana (8), Valle del arroyo de la Mina (5), Vertientes de Canto del Búho-La Berzosilla (2). Fuente imagen: Pedro Molina Holgado.

4.2 Las grandes estructuras tectónicas y las unidades morfoestructurales

El término municipal de Torrelodones se integra en su totalidad en dos grandes morfoestructuras, de naturaleza muy diferente, la rampa del Sistema Central, que ocupa la mayor parte del territorio, y la cuenca de Madrid, marginal por su extensión al ocupar un área mucho más reducida que la primera. Los

diferentes tipos de materiales existentes en estas unidades, duros y compactos en la primera, sueltos y disgregables en la segunda, junto con su estructura interna (fallas -*-, fracturas -*-, diaclasas -*-) han dado lugar a tipos diferentes de relieves.

4.2.1 La rampa del Sistema Central

La rampa es el piedemonte de la Sierra de Guadarrama, modelado sobre granitoides y rocas gneísicas de edad paleozoica (570-248 m.a.). Está integrada en el Macizo Ibérico, un amplio territorio que ocupa la mayor parte del oeste de la Península Ibérica, donde afloran materiales antiguos. Estos formaron parte del Orógeno Varisco o hercínico, una gran cordillera formada a finales del Paleozoico como consecuencia de la colisión de los antiguos continentes de Laurasia y Gondwana (Pérez-Estaún et al., 2004). Dentro de los ámbitos identificados en el Macizo Ibérico (Figura 26) (Julivert et al., 1972), Torrelodones se sitúa en la *Zona Centro-ibérica* y, dentro de ésta, en el *Dominio esquistoso-grauváquico*, caracterizado para la presencia de pizarras, grauvacas, granitoides tardihercínicos y por la existencia de un metamorfismo de grado medio.

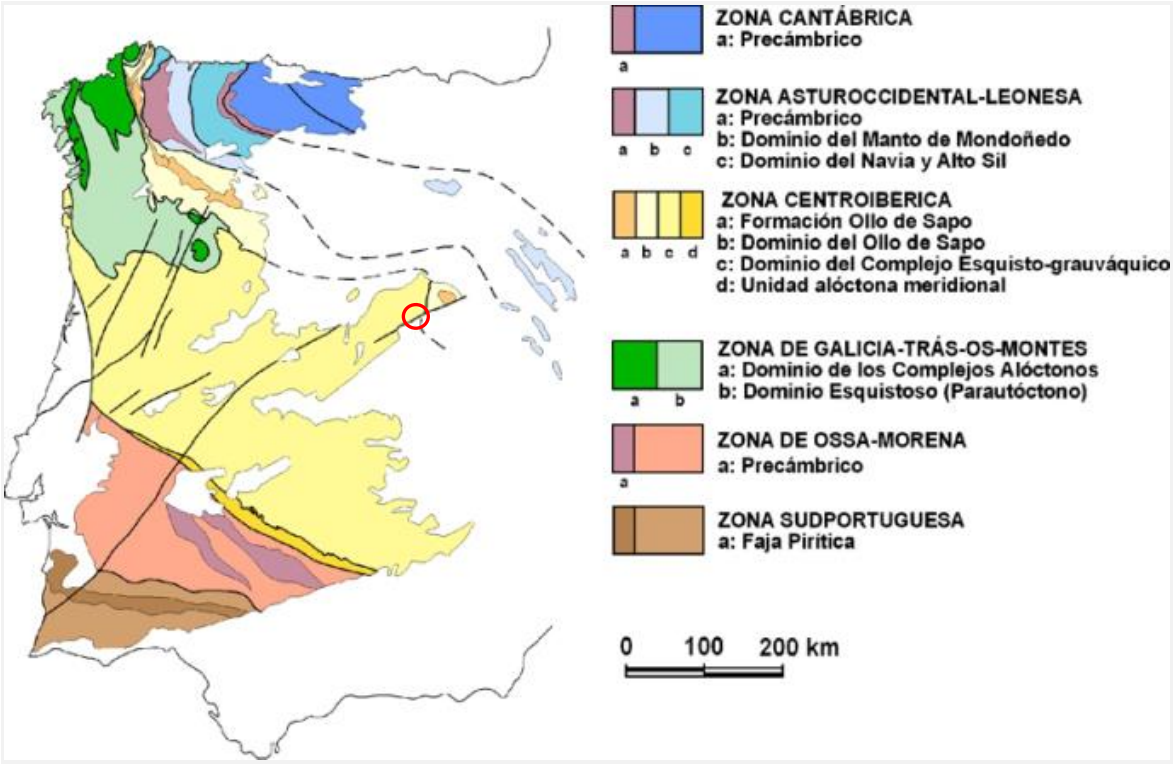


Figura 26. DISTRIBUCIÓN Y ZONAS DEL MACIZO IBÉRICO.

El círculo rojo indica la localización de Torrelodones. Fuente: Pérez-Estaún et al. (2004)

La cordillera ibérica original fue completamente desmantelada durante un dilatado periodo temporal posterior a la Orogenia Hercínica. Por este motivo, los principales elementos que forman el actual relieve del Macizo Ibérico, montañas y depresiones, son consecuencia de las deformaciones producidas durante la Orogenia Alpina, a partir de estructuras previas hercínicas. Las grandes deformaciones alpinas comienzan en el Cretácico pero la mayor parte de los accidentes del macizo se originaron durante el terciario. Las antiguas superficies de erosión se compartimentaron en bloques que se desnivelaron: levantados en unos casos, formando conjuntos montañosos como el Sistema Central, o hundidos en otros,

creando fosas tectónicas como el valle del Lozoya o depresiones cenozoicas como la Cuenca de Madrid (Martín Serrano, 1994). La elevación del Sistema Central se produjo de manera progresiva desde finales del Eoceno (54-24 m.a.) (Portero & Aznar, 1984), a favor de fallas inversas, hasta alcanzar altitudes mayores de 2.500 m (Tejero et al., 2011).

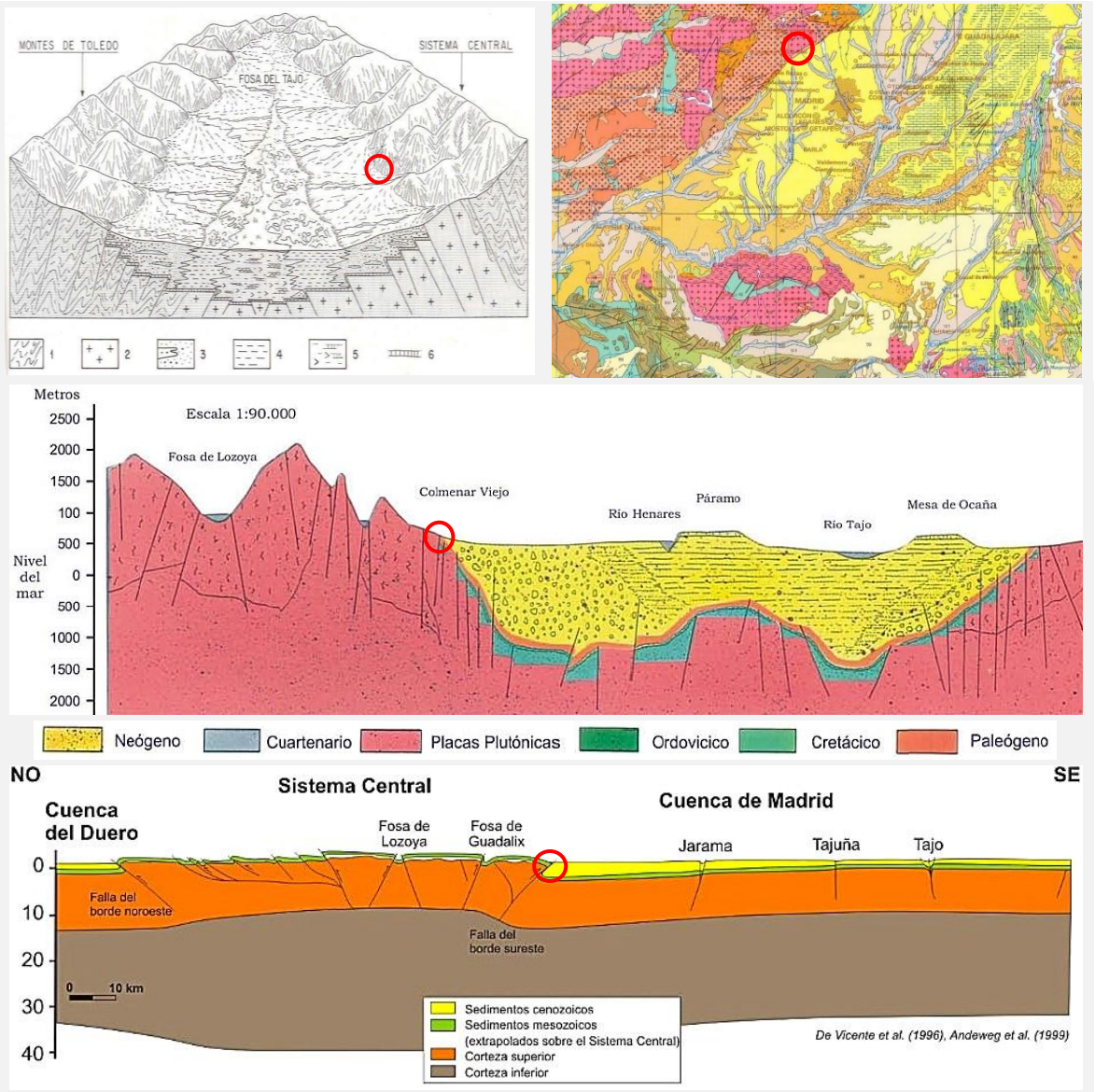


Figura 27. CUENCA SEDIMENTARIA DE MADRID.

Arriba la izquierda **(A)**, reconstrucción idealizada del relleno de la Cuenca de Madrid durante el Mioceno mediante un sistema de abanicos aluviales procedentes del Sistema Central y los Montes de Toledo. (1) Rocas metamórficas. (2) Granitoides. (3) Bloques, gravas y arenas. (4) Arenas finas, limos y arcillas. (5) Margas, yesos, calizas y dolomicritas. (6) Arenas, arenas calizas, dolomías y arenisca dolomíticas. A la derecha **(B)**, Mapa geológico de la cuenca sedimentaria del Tajo. Los colores amarillos y naranjas corresponden a los materiales sedimentarios miocenos de la cuenca. En el centro **(C),** perfil N-S de la Cuenca de Madrid. Abajo **(D)**, corte de la corteza terrestre en el centro de la Península. Se indica mediante un círculo rojo la ubicación de Torrelodones, si bien, los perfiles no coinciden exactamente con este emplazamiento y por ello aparecen algunos periodos ausentes en la zona de estudio. Fuente: (A) Pedraza (1996); (B) www.itgm.es; (C) Pedraza & González Alonso en https://www.ign.es/espmap/figuras_relieve_bach/Relieve_Fig_09.htm (D) De Vicente et al. (1996) y Andeweg et al. (1999) en Carcavilla & Salazar (2011).

El Sistema Central es, por tanto, una montaña de reactivación alpina y la rampa forma parte de los bloques situados a menor cota que integran su piedemonte. El relieve de la rampa está así condicionado por las características de los materiales

que la integran, la estructura de la red de fallas y fracturas y la posición respecto a la cuenca de Madrid. La red de fracturación presenta diversas direcciones (E-O, NNE-SSO, NE-SO, NO-SE), como puede observarse en el mapa geológico incluido en la Figura 29 o en la Figura 32, a las que se han adaptado los principales cursos fluviales y sus afluentes, como también sucede en la cuenca de Madrid (Silva et al., 1998).

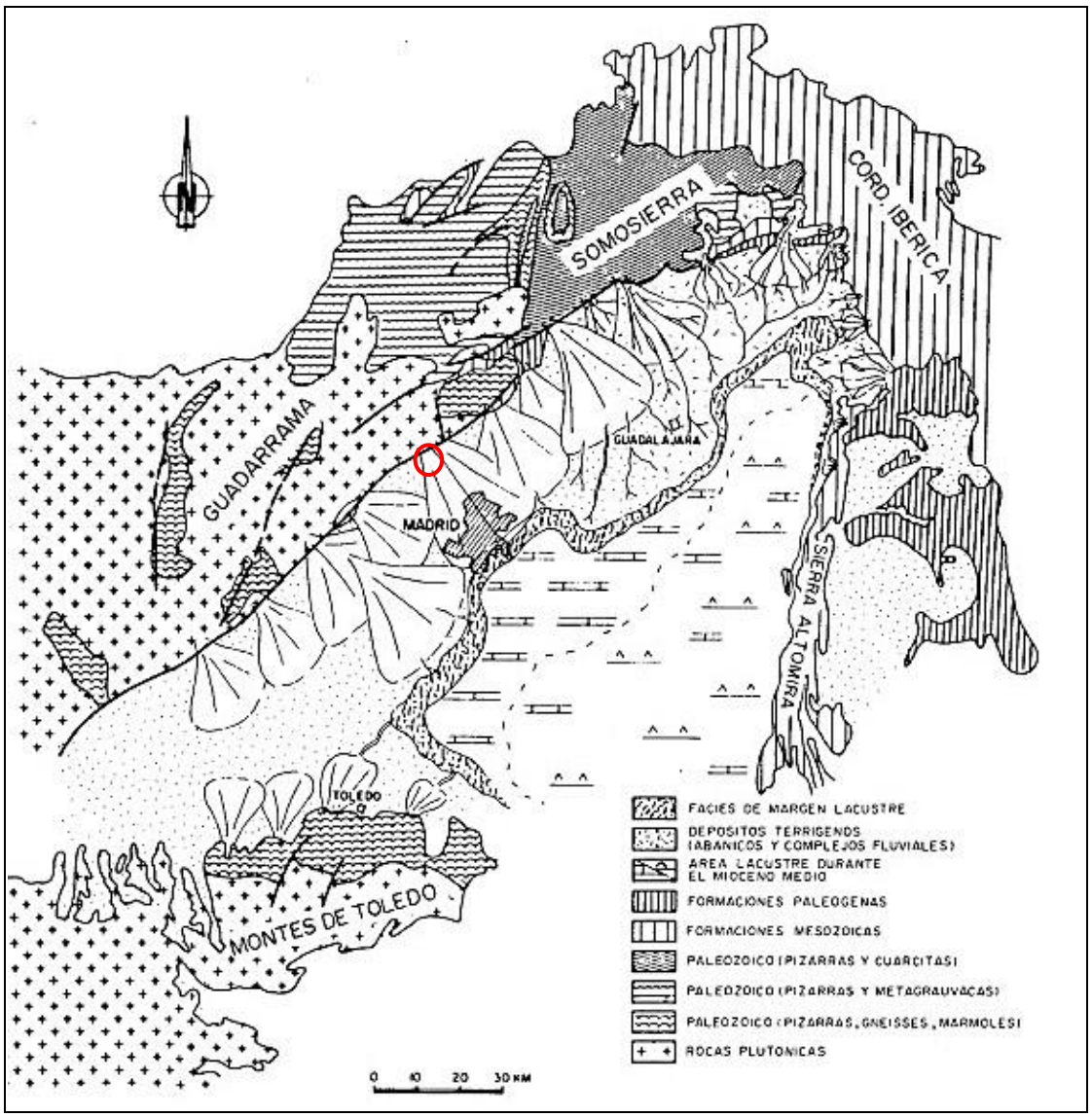


Figura 28. SISTEMAS DEPOSICIONALES DE LA CUENCA SEDIMENTARIA DE MADRID DURANTE EL MIOCENO MEDIO.

Se indica mediante un círculo rojo la ubicación de Torrelodones. Fuente imagen: Calvo et al. (1998)

4.2.2 La cuenca sedimentaria

La rampa sobre la que se instala el núcleo de Torrelodones y que ocupa la mayor parte del término municipal limita hacia el sur con la Cuenca de Madrid, una cuenca intracratónica (*) (Alonso-Zarza et al. 2004) que forma la pieza más extensa de la cuenca sedimentaria del Tajo. Se trata de una gran cubeta rellena de sedimentos terciarios limitada por la citada rampa del Sistema Central, los Montes de Toledo y la Sierra de Altomira. Esta sierra, la única existente en la península de dirección N-S, la separa de la Depresión intermedia, también llamada Cuenca de Loranca, depresión integrada en la cuenca sedimentaria del Tajo que comenzó a formarse a finales del Paleógeno.

El relieve actual de la Cuenca de Madrid es fruto de la excavación y vaciamiento llevado a cabo por los cursos integrantes de la cuenca del Tajo, durante un breve periodo de tiempo que se inicia a finales del Plioceno, hace poca más de 2 millones de años. Desde su creación hasta finales del Mioceno superior, la Cuenca de Madrid fue una gran depresión endorreica (sin salida al mar) (Calvo et al.; 1996), paulatinamente colmatada con los materiales introducidos en ella desde los relieves más elevados de sus bordes. Estos depósitos evolucionan lateralmente de arcósicos (arenosos) en los bordes, a evaporítico-carbonatados en sus zonas centrales (Calvo et al., 1989; Junco & Calvo, 1983; Ordóñez et al., 1991). Los sedimentos de la cuenca alcanzan sus máximos espesores asociados a la falla del Borde Sur del Sistema Central (Olaiz, 2012), coindidente precisamente con la localización de Torrelodones, alcanzando los 3.500 m (Junco & Calvo, 1983). Esta falla, con frecuencia también es denominada “falla de Torrelodones”.

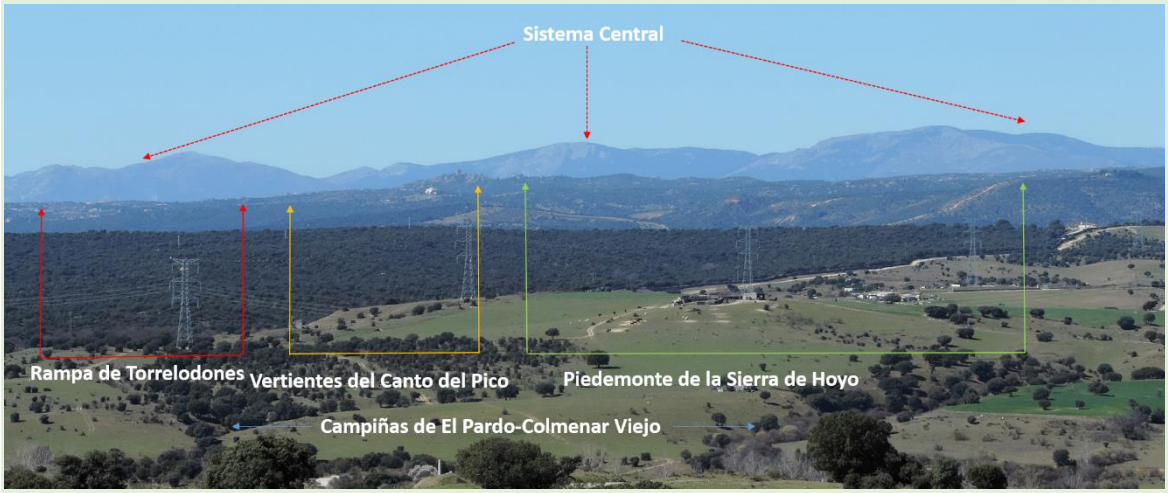
4.3 Las rocas y sus tipos

4.3.1 Rocas metamórficas

Las rocas metamórficas se forman a partir de otras preexistentes por efecto de un proceso denominado *metamorfismo* que, mediante elevadas presiones y temperaturas, produce cambios en la estructura y composición del material original. El metamorfismo más frecuente puede ser *dinámico, de contacto* o *regional*. El primero se produce cuando una roca se ve sometida a grandes presiones. El metamorfismo de contacto sucede en situaciones de elevada temperatura, cuando una roca entra en contacto o se encuentra próxima a *cuerpos intrusivos (*)* que, tras su enfriamiento y consolidación, darán lugar a rocas ígneas, también llamadas magmáticas. Finalmente, el metamorfismo regional es característico de condiciones de elevada temperatura y presión. Está asociado a las grandes deformaciones de la corteza terrestre causadas por el movimiento de las placas litosféricas. Es la principal causa genética de este tipo de rocas.

Las rocas metamórficas son las de mayor antigüedad presentes en la zona de estudio, siendo su origen previo a la Orogenia (*) Hercínica o Varisca, que tuvo lugar entre finales del Devónico y medidos del Pérmico a lo largo de aproximadamente 100 millones de años. Aunque no existen muchos datos al respecto, rocas de este grupo han sido datadas en el Ordovícico inferior (510-476 millones de años). Así, los trabajos de Vialette et al. (1993) datan el gneis glandular de Abantos en 474±7 m.a., mientras que Valverde y Duning (2000) dan una edad de 482-488±10 m.a. para los leucogneises y gneises de Buitrago.

La rampa de Torrelodones y su contacto morfotectónico y topográfico con la cuenca sedimentaria a través de la "falla de Torrelodones"



Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado

El borde de la rampa paleozoica en Torrelodones se sitúa en su sector más bajo aproximadamente a 870 m. Es prácticamente la misma altitud que la registrada en la cota más elevada del cerro de los Llanos del Espino en Alcalá de Henares (878 m), situado en el centro de la cuenca sedimentaria. El techo de este cerro, antes del vaciamiento de la cuenca, enlazaría topográficamente con el borde inferior de la rampa, distante 55,3 km. A partir del Plioceno (5,3-1,8 m.a.), como consecuencia de la implantación de la red fluvial actual, se inicia la incisión de los cursos de las cuencas de los ríos Guadarrama, Manzanares, Jarama y Henares. Los ríos y arroyos de estas redes de drenaje son los causantes del vaciado de la cuenca y, en consecuencia, de la ruptura de la continuidad topográfica cuenca-rampa y de la formación del relieve actual de campiñas, vegas y valles.

En la imagen superior pueden observarse las principales unidades morfoestructurales del zócalo, la rampa y el Sistema Central, desde el bloque elevado del Canto del Pico (vista NNE-SSO), auténticos escalones morfotectónicos. El nivel llano de la rampa de Galapagar, equiparable al de la rampa de Torrelodones, enlaza topográficamente con los cerros y elevaciones que en la actualidad constituyen el techo de la cuenca de sedimentaria en los páramos de Campo Real, Chinchón y la Mesa de Ocaña. En la imagen del centro, vista NNO-SSE de la rampa de Torrelodones y del piedemonte de la Sierra de Hoyo desde la carretera M-607 a la altura de la localidad de Tres Cantos. La rampa de Torrelodones enlaza hacia el oeste con la rampa de Galapagar, aunque su continuidad es menor debido a la ruptura causada por los cursos vinculados a los ríos Guadarrama y Manzanares. La masa verde y los pastizales que se aprecian en el primer plano de la imagen central ocupan los materiales sedimentarios detríticos (arcosas), modelados en campiñas, que constituyen las facies proximales de la cuenca sedimentaria.

En la imagen inferior puede apreciarse el gran salto existente en el contacto de la rampa de Torrelodones en el entorno de la atalaya homónima y la cuenca sedimentaria de Madrid. Este acusado desnivel es fruto del vaciamiento reciente de los materiales sedimentarios, fácilmente deleznables. Los granitoides y gneises de la rampa, más duros han quedado elevados sobre los anteriores. Un contacto que se produce mediante una potente falla inversa, la habitualmente denominada "*falla de Torrelodones*", el principal accidente tectónico observable en el borde meridional de la rampa.

La presencia de este tipo de rocas en Torrelodones es poco relevante por la escasa superficie que ocupan (Figura 29), limitándose su presencia a las vertientes de la margen izquierda del arroyo de la Torre cerca del cerro del Gurugú y las Casas de Panarrás. Los tipos de rocas allí identificados son los siguientes, según se indica en el *Mapa Geológico de España 1:50.000, hoja 533 San Lorenzo del Escorial* (ITGM, op. cit.) –el número es el incluido en la leyenda de este mapa-:

- Ortogneises glandulares graníticos (15): son rocas que se caracterizan por contener grandes cristales de feldespato (fenocristales de hasta 4 cm) que forman glándulas y gran cantidad de biotita (mica negra), un tipo de minerales del grupo de las micas formados por filosilicatos de hierro y aluminio. La estructura de la roca suele ser foliosa, envolviendo estas estructuras planas o lineares los grandes cristales de feldespato.
- Paragneises (17): es un tipo de roca metamórfica rica en cuarzo, biotita, moscovita y otros minerales, de estructura bandeada. El paragneis está generado a partir de rocas sedimentarias, a diferencia de los ortogneises, creados a partir de rocas ígneas.

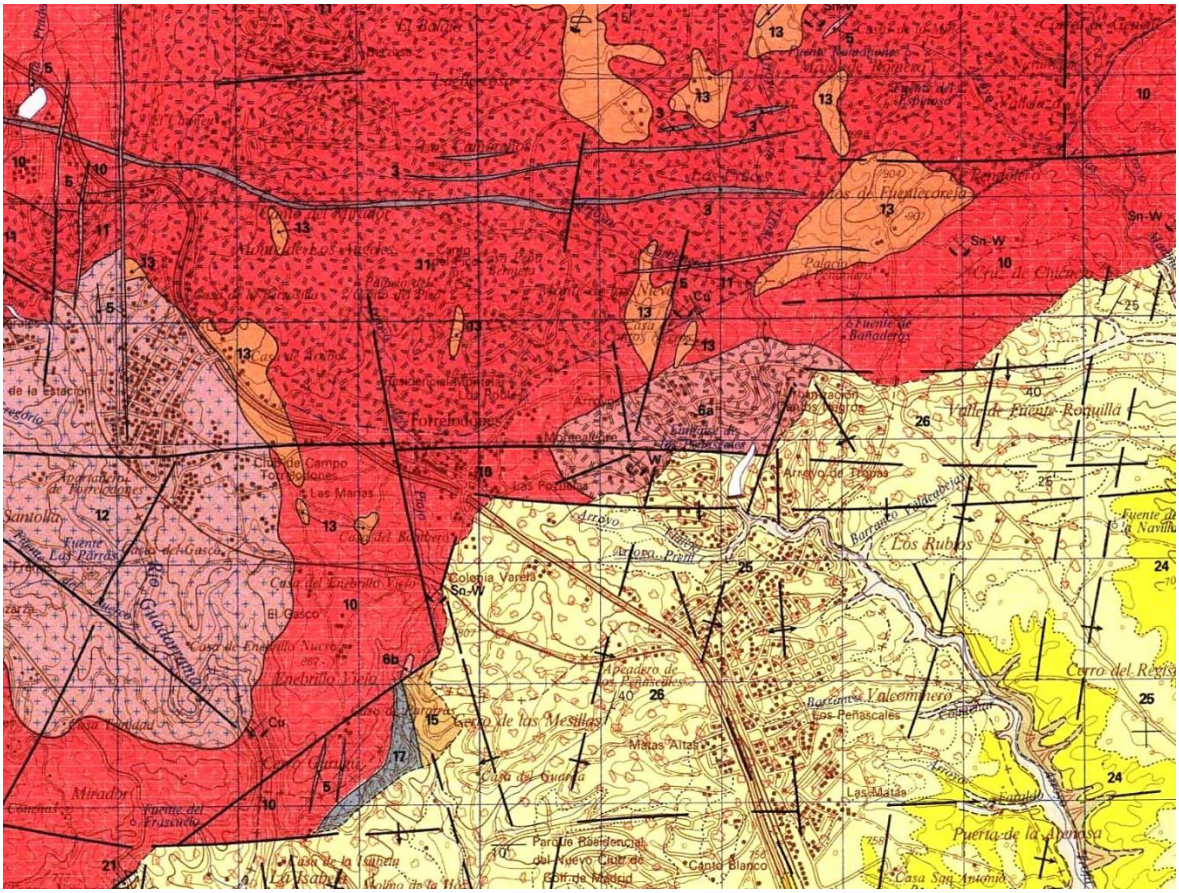


Figura 29. MAPA GEOLÓGICO DE TORRELODONES E. 1:50.000.
Cuadrículas de 1 x 1 km. Fuente: ITGM (1990). Geocronología tomada de Vera (2004).

ROCAS METAMÓRFICAS (Ordovícico inferior, >480 millones de años)

- Metasedimentos del afloramiento del Molino de la Hoz
  - 17. Paragneises
- Rocas prehercínicas
  - 15. Ortogneises glandulares graníticos

ROCAS ÍGNEAS HERCÍNICAS (Carbonífero, 363-290 m.a) (Pérmico 290-248 m.a.)

- Rocas plutónicas
  - 6. Adamellitas biotíticas de grano medio (Tipo Valdemorillo).
    - 6a. porfídicas
    - 6b. equigranulares
  - 10. Granitos biotíticos de grano medio a grueso (Tipo El Pendolero) (305±6 m.a)
  - 11. Granitos con cordierita porfídicos de grano grueso (Tipo El Cardín-Hoyo de Manzanares) (286±18 m.a).
  - 12. Adamellitas con cordierita de grano medio (Tipo Torrelodones).
  - 13. Leucogranitos de grano medio a fino.

ROCAS FILONIANAS HERCÍNICAS PRECOCES (Carbonífero, 363-290 m.a.) (Pérmico 290-248 m.a.)

- 3. Pórfidos graníticos-adamellíticos
- 5. Cuarzo

NEÓGENO (MIOCENO) (23,8-5,3 m.a.)

- 24. Arenas arcósicas
- 25. Cantos y arenas de granitos y gneises
- 26. Bloques y cantos de granitos y gneises

4.3.2 Rocas ígneas

Las rocas ígneas, en las que se incluye en amplio y conocido grupo de los granitos (*granitoides*), se han formado a partir del enfriamiento y consolidación de magmas profundos. Si este proceso sucede sobre la superficie terrestre, como ocurre tras una erupción volcánica, este tipo de rocas se denominan *efusivas*. Si, por el contrario, el proceso es interno, las rocas son de tipo *intrusivo* o *plutónico*. En este caso, debido al enfriamiento lento y profundo del magma, se forman grandes cristales.

Cuando las rocas graníticas aparecen de manera masiva forman *batolitos*, masas continuas de este tipo de roca, uno de cuyos mejores ejemplos cercanos es La Pedriza de Manzanares el Real. Si las dimensiones de estos cuerpos intrusivos son menores y su disposición laminar aparecen *lacolitos*, como el que forma la Sierra de Hoyo de Manzanares.

Este tipo de plutones aparece frecuentemente en superficie, como sucede en Torrelodones y en otras áreas próximas, a pesar de su origen profundo. Su exhumación se debe a su elevación por procesos tectónicos y a la desaparición de la roca suprayacente causada por procesos erosivos de distinta naturaleza.

La edad de estos granitoides se considera tardihercínica, correspondiendo al final del Carbonífero (363-290 m.a) y al Pérmico (290-249 m.a.). Datos concretos sitúan la edad del origen del plutón de La Atalaya Real, al que están vinculados los granitos de El Pendolero, en 284±13 m.a. (Villaseca et al., 1995) y los leucogranitos de Hoyo de Manzanares en 286±18 m.a. (Brandenbourguer, 1984; en ITGM, op.cit.)

Los tipos de rocas ígneas existentes en Torrelodones, de acuerdo con el *Mapa Geológico de España*, son los siguientes:

- Adamellitas biotíticas de grano medio (Tipo Valdemorillo) (6): son rocas ricas en sílice y cuarzo, con feldespatos potásicos (ortoclasa) y sódico (pagioclasa) en proporciones parecidas y biotita, vinculadas en sentido amplio al grupo de las rocas graníticas (granitoides). Se reconoce un tipo porfídico (6a), de cristales grandes sobre una matriz más fina, y otro equigranular (6b), de granos homogéneos. Aparecen en torno al embalse de los Peñascales.
- Granitos biotíticos de grano medio a grueso (Tipo El Pendolero) (10): son granitos heterogranulares con tamaños de grano de 1-8 mm, con biotita y moscovita. Ocupan una franja, relativamente estrecha, situada al sur de los granitos de la Sierra de Hoyo (11) y entran en contacto con las adamellitas de Valdemorillo y Torrelodones.
- Granitos con cordierita porfídicos de grano grueso (Tipo El Cardín-Hoyo de Manzanares) (11): son, sin duda, el tipo de roca más extendido en el área de estudio, ocupando la mayor parte de la Sierra de Hoyo y sus estribaciones. Es precisamente en ellos donde se desarrolla el precioso modelado de los berrocales del Canto del Pico-Canto del Mirador. Son rocas con una proporción de biotita del 4-6% en las que abundan los grandes cristales de feldespato potásico y cuarzo (fenocristales), además de moscovita (mica blanca o mica potásica) y cordierita.
- Adamellitas con cordierita de grano medio (Tipo Torrelodones) (12): son adamellitas con cordierita y alto contenido en biotita (12%), de color gris por ello. El valle del río Guadarrama en la mayor parte de su recorrido en Torrelodones está modelado sobre este tipo de granitoides.

- Leucogranitos de grano medio a fino (13): son granitos de grano fino cuyos principales minerales son cuarzo, pagioclasa y feldespato potásico, de ahí su color claro. En ellos son poco importantes minerales frecuentes en otros tipos de granitos como la biotita o la moscovita. Aparecen en numerosos enclaves, aunque los afloramientos mayores, sin ser tan extensos como los que forman los granitos de Hoyo, se sitúan en el interior de esta sierra.

4.3.3 Rocas filonianas

Las rocas filonianas son un tipo de rocas ígneas intrusivas que se presentan en el seno de masas rocosas más extensas, formando diques y filones consolidados en fracturas de la roca encajante. Con frecuencia presentan una estructura lineal de longitud y anchura variables. Los tipos de rocas filonianas presentes en Torrelodones son los siguientes:

- Pórfidos graníticos-adamellíticos (3): forman diques de 1,5-25 m de anchura y longitudes kilométricas y se caracterizan por presentar grandes cristales de cuarzo y feldespatos, también biotita, aunque en menores proporciones que los minerales anteriores.
- Cuarzo (5): estos diques, de dimensiones muy variables, pero siempre menores que los anteriores, afloran sobre todo tipo de rocas en todo tipo de materiales antiguos. Con frecuencia, la dureza del mineral resalta los diques de cuarzo sobre la roca encajante, destacando así su visibilidad y relieve sobre los granitos y adamellitas en los que aparece.

4.3.4 Rocas sedimentarias

Las sedimentarias son las rocas de génesis más reciente dentro del conjunto de materiales presentes en Torrelodones. Son rocas sedimentarias de tipo detrítico, que proceden de la disgregación de los granitoides y gneises próximos. Estas rocas, afectadas por procesos de meteorización y erosión, generan unos materiales de alteración trasportados en este caso hasta sus ámbitos de sedimentación por abanicos aluviales o cursos entrelazados. Dentro del grupo de rocas sedimentarias detríticas se reconocen, en función de su granulometría, lutitas (>0,06 mm Ø) (arcillas y limos), arenitas (0,06-2 mm) (arenas) y ruditas (2->256 mm) (2-64 mm gravas; 64-256 mm cantos; >256 mm bloques).

Estos depósitos sedimentarios forman parte del relleno de la cuenca de Madrid y están ordenados de acuerdo con un modelo concéntrico de facies (*) (Alonso-Zarza et al., 2004). El concepto “facies” alude a tipos de sedimentos de naturaleza diversa propios de un ambiente sedimentario concreto, determinado en gran medida por el clima y por su posición en el interior de la cuenca.

Pueden producirse cambios de facies en sentido horizontal: los ambientes sedimentarios varían, en un mismo contexto climático, en función de la lejanía o cercanía a los bordes de la cuenca. Las facies detríticas más cercanas (*proximales*) se caracterizan por la presencia de grandes bloques y cantos, fácilmente trasportados por los sistemas fluviales de alta energía que rellenan la cuenca de sedimentos. A medida que aumenta la distancia, disminuye en grosor de los sedimentos (*facies medias*) debido a la menor de la capacidad de transporte de los sistemas fluviales. Precisamente por este motivo, en las zonas medias e interiores de la cuenca de Madrid aparecen rocas carbonatadas (margas, calizas) y evaporíticas (yesos) (*facies distales*).

Figura 30. LOS PRINCIPALES TIPOS DE ROCAS DE TORRELODONES.
De arriba a abajo y de izquierda a derecha: 1-2. Granitos con cordierita de los berrocales del Canto del Pico-Canto del Mirador. 3. Leucogranitos de grano fino de Las María. 4. Adamellitas biotíticas porfídicas en Los Peñascales. Nótese en dique de cuarzo de la roca. 5. Granitos biotíticos en el camino del Pendolero. Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado.

También son frecuentes los cambios de facies verticales: la naturaleza de los sedimentos experimenta variaciones en sentido vertical como consecuencia de los cambios que operan en clima a medio y largo plazo. Debe tenerse en cuenca que el relleno mioceno de la cuenca sedimentaria de Madrid se extiende durante más de 20 millones de años y que durante ese dilatado periodo hay algunos ciclos más húmedos que otros. En los ciclos húmedos dominan los sistemas sedimentarios de alta energía, que introducen materiales gruesos en zonas alejadas de los bordes de la cuenca. En sentido contrario, en periodos secos dominan los sistemas de baja energía, quedando los depósitos de materiales gruesos limitados a las zonas de borde. Por este motivo, al observar el corte producido en la trinchera de alguna

carretera se aprecia a menudo como debajo de capas formadas por materiales gruesos, cantos y bloques, aparecen otras formadas por materiales más finos. El nivel superior de materiales gruesos se correspondería con un ambiente sedimentario de alta energía, con sistemas fluvio-torrenciales capaces de transportar grandes bloques, mientras que el inferior sería propio de un ambiente de baja energía, en general más seco.

Los tipos de materiales sedimentarios existentes en la zona de estudio, todos de edad miocena, son los siguientes:

- Bloques y cantos de granitos y gneises (26): son la facies de borde de la cuenca sedimentaria, colindante a los materiales duros del zócalo, formada por bloques de granitoides y gneises, que en algunos casos superan los 3 m de diámetro, con gravas en los intersticios que dejan las piezas mayores. Son materiales propios de medios sedimentarios fluviales de alta energía (canales entrelazados).
- Cantos y arenas de granitos y gneises (25): sustituyen a los anteriores a medida que aumenta la distancia respecto al borde de la cuenca. Esta posición más alejada causa un descenso de la energía de los medios sedimentarios que se manifiesta en su menor capacidad de trasporte y, en consecuencia, en la granulometría más fina del sedimento.
- Arenas arcósicas (24): arenas de gruesa a finas, formadas por la disgregación de granitos y gneises, con limos arenosos intercalados. Se trata de una facies que ocupa una posición más interna en la cuenca que las anteriores.

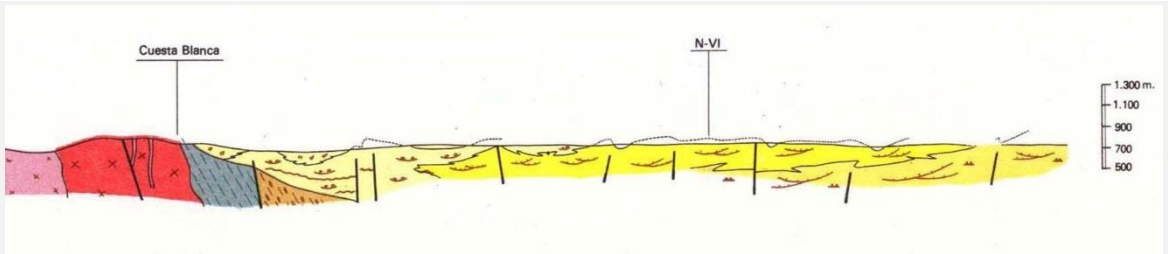


Figura 31. CORTE GEOLÓGICO ESE-ONO DEL ENTORNO DE TORRELODONES.
Los colores ocres y amarillos representan materiales de cuenca sedimentaria (*). El color rojo se corresponde con los granitos del Tipo Pendolero (10). El contacto cuenca-zócalo representado coincide aproximadamente con la localización de la presa de El Gasco. Fuente imagen: ITGM (1990)

4.3.5 Los conjuntos morfológicos y la importancia de los procesos internos y externos en su génesis

A pesar de la aparente homogeneidad del relieve, en Torrelodones pueden identificarse diferentes conjuntos fisiográficos, con identidad propia a la escala de análisis de este trabajo. Estas unidades de relieve se individualizan fundamentalmente atendiendo a criterios topográficos y morfológicos. Se reconocen ámbitos de vertiente o de valle, en función de la preponderancia de uno u otro elemento topográfico en la percepción y formación del relieve, según su génesis esté más relacionada con la dinámica interna o externa. En realidad, como en cualquier otro ámbito, ambos procesos influyen en las características del relieve de Torrelodones.

Algunas características básicas del relieve determinadas por procesos internos están relacionadas con el tipo de roquedo (granitos, leucogranitos, adamellitas) y la estructura del terreno (fallas, diaclasas, fracturas) que, en el caso de los

granitoides, determinan la existencia de un singular paisaje de berrocales y pedrizas. La meteorización física o química, la erosión, el transporte y la sedimentación, asociada al agua de ríos y arroyos o la gravedad influida por los desniveles de las laderas, también genera modelados con características propias. En ellos la naturaleza del sustrato es menos relevante que, por ejemplo, la acción del agua. Se debe insistir, en cualquier caso, como ya se ha indicada, en la importancia de ambos procesos en la génesis del relieve.

Los valles de mayor entidad forman ámbitos topográficos y morfológicos claros, en gran medida debido a su carácter articulador del territorio, tanto en términos paisajísticos como visuales, fácilmente distinguibles de otros ámbitos morfológicos cercanos. Son los relieves más dinámicos y en su génesis el agua ha tenido un papel especialmente destacado. Si bien, el trazado y encajamiento de los cursos tiene en Torrelodones, como en la mayor parte de la rampa del Sistema Central, una clara causa estructural: las diaclasas, fracturas y fallas guían la incisión fluvial y a ellas se adapta el trazado de los cursos.

Algo similar sucede en las vertientes: en ellas es la ladera y su morfología lo que determina la existencia de un tipo de relieve particular, distinguible de los circundantes. Internamente, las laderas se compartimentan en función de su topografía, naturaleza y modelado del roquedo, condicionado por procesos externos tales como la meteorización física o química y la erosión.

La combinación de ambos tipos de procesos, los factores litológicos y las características topográficas permiten identificar en Torrelodones diferentes conjuntos fisiográfico-morfológicos. Los principales ámbitos, cuyo modelado se interpretará en apartados posteriores, son los siguientes:

A. VERTIENTES

A.1. VERTIENTES COMPLEJAS, CON GRAN DESARROLLO ALTITUDINAL

1) BERROCALES DEL CANTO DEL PICO-CANTO DEL MIRADOR
2) VERTIENTES DE LA PEÑA DEL BÚHO-LA BERZOSILLA
3) VERTIENTES DE CANTOS NEGROS-LAS MINAS

A.2. VERTIENTES HOMOGÉNEAS, DE ESCASO RELIEVE

4) RELLANO DE TORRELODONES

B. VALLES

B.1. VALLES ABIERTOS EN LA RAMPA SOBRE MATERIALES HERCÍNICOS (GRANITOS Y ADAMELLITAS)

5) VALLE DEL ARROYO DE LAS MINAS
6) VALLE DEL RÍO GUADARRAMA

B.2. VALLE ABIERTOS EN LA CUENCA SEDIMENTARIA SOBRE MATERIALES MIOCENOS

7) VALLE DEL ARROYO DE TROFAS
8) VALLE DEL ARROYO DEL PRADO DE LA SOLANA

B.3. VALLES ABIERTOS SOBRE SOBRE MATERIALES HERCÍNICOS (GRANITOS) Y MATERIALES DE CUENCA SEDIMENTARIA

9) VALLE DEL ARROYO DE LA TORRE

4.3.5.1 El modelado de las vertientes, sus diferentes tipos

Las Vertientes compleja con gran desarrollo altitudinal

1) Berrocales del Canto del Pico-Canto del Mirador

   Conjunto de laderas integradas en la cuenca del arroyo de la Torre, con amplio desarrollo de berrocales modelados sobre granitos (11) y leucogranitos (13)

(Figura 29). Estas laderas forman parte de la vertiente meridional de unos de los escalones más bajos de la Sierra de Hoyo, en la que se integran también las vertientes contiguas de Cantos Negros al este y La Berzosilla al oeste. Aquí se encuentra la cota municipal, el Canto del Pico (1.006 m), y un heterogéneo conjunto de elevaciones que incluye la zona de mayores altitudes del Torrelodones, situadas sobre los 950 m, entre el Canto del Mirador y Peña Bermeja. Entra en contacto con el rellano de Torrelodones y con las vertientes de La Berzosilla hacia el sur y suroeste, aproximadamente a cota 900 m. Hacía el este entra en contacto con las vertientes de Cantos Negros, de la que se individualiza bien además en términos hidrográficos por quedar situadas estas vertientes en la cuenca del arroyo de Trofas.

2) Vertientes de la Peña del Búho-La Berzosilla

Conforma la fachada occidental del conjunto anterior. Como aquellas, estas laderas están modeladas en materiales graníticos (11) -en menor en leucogranitos (13)-, y se integran también en la Sierra de Hoyo. La principal diferencia entre ambas unidades es el menor desarrollo de berrocales y pedrizas graníticas en ésta, debido sin duda a la menor fragmentación del zócalo y también a la menor incidencia de la acción erosiva vinculada a la incisión fluvial. Esto se debe a que estas laderas quedan situadas en una posición hidrográfica periférica, entre la cuenca del arroyo de la Torre, cuyos cursos compartimentan intensamente los bloques del Canto del Pico-Canto del Mirador, y la cuenca del arroyo de La Berzosa, situada al norte, en el término de Hoyo de Manzanares. La cota más elevada de la unidad se sitúa a en torno a los 940 m y la más baja, aproximadamente, a 850 m.

3) Vertientes de Cantos Negros-Las Minas.

Modeladas fundamentalmente sobre granitos con cordierita (11) y granitos biotíticos (10), forman el escalón inferior de la Sierra de Hoyo hacia el sureste y entran en contacto con los materiales terciarios de la cuenca sedimentaria en el valle del arroyo de Trofas. Estas laderas están avenadas por los arroyos del Fortín y Cantos Negros, integrados en la red del arroyo de Trofas. Presentan una mayor homogeneidad y continuidad que las anteriores vertientes en sus zonas más elevadas debido, aparentemente, a la menor competencia y capacidad erosiva de esos pequeños cursos. Las zonas más elevadas de este ámbito se sitúan en torno a los 930 m, quedando las más bajas sobre los 800 m.

Las vertientes homogéneas de escaso relieve

4) Rellano de Torrelodones

Este rellano está formado sobre un escalón tectónico, poco abrupto debido a su escasa fragmentación, característica que debe haber favorecido la instalación en él del núcleo originario de Torrelodones. Su relieve poco abrupto, modelado fundamentalmente sobre granitos biotíticos de grano muy grueso (10), se debe a su bajo grado de desmantelamiento. Está situado en una posición periférica entre el arroyo de la Torre y varios cursos integrantes de la cuenca del arroyo de Trofas (arroyos de Las Minas, del Prado de la Solana y del Pretil), al margen de la intensa erosión propia de otras zonas cercanas más bajas. La percepción de su morfología actual es difícil debido a su alto grado de urbanización y, en muchos casos, a la regulación de su topografía original.

4.3.5.2 El modelado de los valles en la rampa y en la cuenca sedimentaria

Los valles abiertos en la rampa sobre materiales hercínicos (granitos y adamellitas)

5) Valle del arroyo de Las Minas

El más pequeño de los valles mayores de Torrelodones constituye, a pesar de sus reducidas dimensiones, una unidad propia caracterizada por la suavidad de sus laderas, modeladas en granitos (10) y adamellitas (6a). Forma parte del mismo escalón tectónico en el que se ubica el núcleo urbano, aunque su contacto con materiales blandos de cuenca sedimentaria y la incisión del arroyo de las Minas le confieren unas características topográficas y morfológicas propias.

6) Valle del río Guadarrama

Es el gran valle de Torrelodones, el más destacado por el desarrollo altitudinal de sus vertientes debido al acusado encajamiento del curso del río Guadarrama sobre los granitos (10) y adamellitas (6a) del borde meridional de la rampa. El río ha excavado un profundo y angosto valle, incidido más de 200 m sobre el rellano que ocupa el núcleo urbano de Torrelodones. En los 2,2 km lineales de recorrido situados en el término, el Guadarrama salva un desnivel de 100 m, lo que supone una pendiente media de valle de 45,5 m/km. En la urbanización El Gasco, a la altura del Cordel del Gasco, el fondo de valle se sitúa a 700 m, y las zonas más elevadas de las vertientes contiguas, distantes 0,8 km, a 828 m (desnivel 160 m/km). Aguas abajo, 250 m de cauce antes de la presa, el desnivel de las laderas de margen izquierda se incrementa notablemente, hasta alcanzar los 305 m/km (Cerro del Gurugú, 839 m; río Guadarrama, 650 m; 0,62 km). Con frecuencia, en las vertientes aflora la roca en superficie, formando resaltes rocosos, de más de 10 m de salto en algunos casos

Los Valle abiertos en la cuenca sedimentaria sobre materiales miocenos

7) Valle del Arroyo de Trofas

Es el "otro" gran valle de Torrelodones, en gran medida perdido bajo las aguas del embalse de Los Peñascales. A diferencia de los valles anteriores, está modelado sobre materiales miocenos, cantos y bloques de granito y gneises (26), aflorando en las zonas más bajas materiales detríticos más finos (25) que se corresponde con una facies también proximal (cercana al borde de la cuenca) pero característica de situaciones de menor energía. Ambos tipos de materiales constituyen los sedimentos detríticos característicos del borde de la cuenca, los finos (25) penetran más hacía el interior, quedando los más gruesos (26) en los bordes contiguos al zócalo.

El hecho de que la mayor parte del valle esté ocupado por un embalse dificulta la percepción de su topografía, más abrupta de lo que a primera vista se observa. En efecto, la presa que crea el pantano tiene una altura sobre cimientos de 18 m, encontrándose la cota del nivel de máximo embalse a 738,8 m y la del cauce a 724. Esto supone que la pendiente media de los 490 m de valle anegados por el embalse se situaría en 30,2 m/km, un fuerte desnivel como corresponde a su posición en el borde de cuenca.

8) Valle del arroyo del Prado de la Solana

La cuenca del valle del arroyo del Prado de la Solana integra la cuenca menor del arroyo del Pretil y forma parte de la red de drenaje del arroyo de Trofas. Como éste, el valle del arroyo del Prado de la Solana está modelado sobre

materiales de cuenca sedimentaria, bloques, cantos y arenas de granitos y gneises (25, 26) de edad miocena. Precisamente, la existencia de dos valles más o menos paralelos, el del Pretil y el del Prado, en cuyo interfluvio se desarrolla una pequeña loma, crea un relieve de campiña alta, único en Torrelodones, pero muy frecuente más al sur, en Las Rozas y en otros territorios próximos. Las zonas más bajas del fondo de valle están encajadas más de 60 m sobre el nivel culminante de las vertientes. Sin embargo, la menor competencia de los arroyos y la naturaleza de los materiales, poco compactos, no ha favorecido la formación de un valle tan encajado como los desarrollados sobre materiales de zócalo o como los abiertos por otros cursos más competentes. Todo este espacio forma parte del *Área Homogénea Norte*, uno de los ámbitos de mayor interés ecológico y paisajístico del término municipal.

Los valles abiertos sobre sobre materiales hercínicos (granitos) y materiales de cuenca sedimentaria

9) Valle del Arroyo de la Torre

Las laderas de la margen izquierda de este valle están modeladas sobre materiales de zócalo, granitos biotíticos de grano medio a grueso (10), mientras que la mayor parte de su margen derecha está modelada sobre cantos y bloques de granito y gneis (26), correspondientes a los materiales de borde del relleno de la cuenca. Esta disimetría litológica genera un relieve singular: rocosa y abrupta la margen derecha en las laderas de la Casa del Enebrillo (863 m) y las Casas de Panarrás en el cerro del Gurugú (862 m); más panda en margen izquierda, en las lomas situadas al suroeste del Área Homogénea Sur, coincidente con los pagos de la Tierra de la Babosa y Los Biales (805 m) y el Cerro de la Mesilla (785 m).

- Adamellita: roca ígnea plutónica rica en sílice y cuarzo.
- Leucogranito: tipo de granito (roca ígnea plutónica) de color claro, rico en cuarzo y feldespato.
- Paragneis: tipo de gneis (roca metamórfica) derivada de sedimentos clásticos (fragmentos de roca preexistentes).
- Roca ígnea: roca formada a partir del enfriamiento y consolidación de magma profundo, bajo (efusiva) o sobre (intrusiva) la superficie terrestre. Éstas afloran en superficie como consecuencia de los procesos erosivos que ha eliminado las rocas suprayacentes.
- Roca metamórfica: tipo de roca formada a partir de otra por efecto de la presión o de la temperatura o de la acción conjunta de ambos factores.
- Roca plutónica: roca ígnea intrusiva, con frecuencia de grano grueso.

La implantación de la actual red fluvial y con ello la desaparición de las condiciones de endorreísmo en la cuenca de Madrid fue causada por el basculamiento que experimento la meseta en sentido suroeste en el Plioceno. Este suceso morfotectónico junto con el cambio de las condiciones climáticas del cuaternario, son los causantes de la incisión fluvial y el consiguiente vaciamiento de la cuenca. Como indica Martín-Serrano (1991), los continuos cambios del nivel de base en las cuencas ya exorreicas (con salida al mar) fruto de los cambios climáticos del pleistoceno favorecieron la evacuación de un parte sustancial de los sedimentos que las rellenaban. El relieve actual de la cuenca, de campiñas y vegas, es resultado de este proceso.

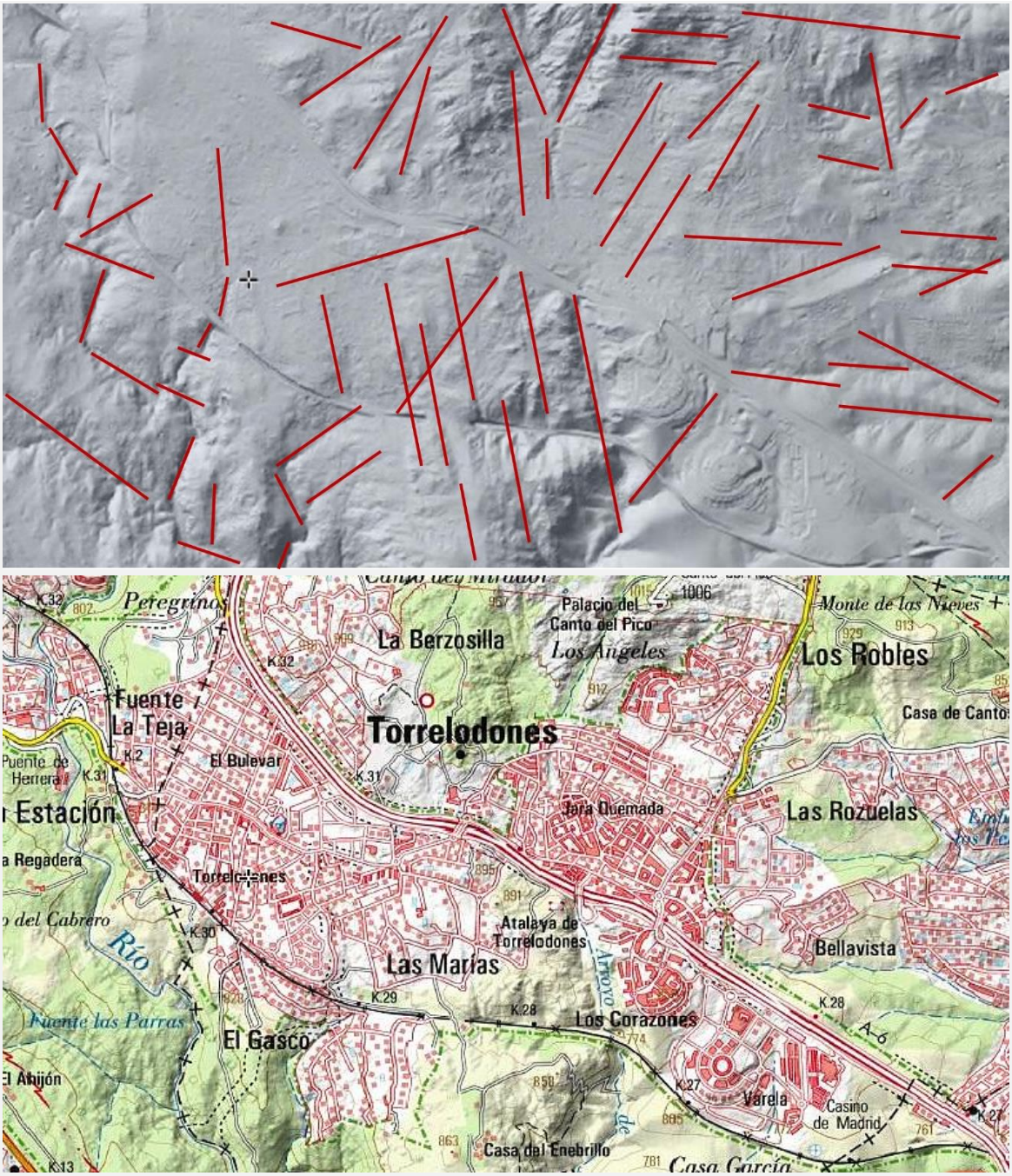


Figura 32. ESTRUCTURA PRINCIPAL DE FRACTURACIÓN EN EL ZÓCALO DE TORRELODONES.

Arriba, imagen digital del terreno con representación del sistema de fracturación. Abajo mapa topográfico del mismo ámbito. Fuente base imágenes: http://contenido.ign.es/iberpix2/visor/

4.4 Las características del modelado

4.4.1 El modelado de las vertientes

Se incluye en este grupo el modelado característico de las laderas de las estribaciones de la Sierra de Hoyo: las vertientes del Canto del Pico-Canto del Mirador, Peña El Búho, Cantos Negros y el rellano de Torrelodones. Son vertientes en las que la naturaleza del sustrato, formado mayoritariamente por granitos

(Figura 29), la red de fallas y fracturas y los desniveles existentes determinan la estructura general del relieve en el sentido indicado a continuación:

- El tipo de roquedo permite la existencia de unas formas de modelado exclusivas de estas rocas graníticas. En este tipo de materiales, la proporción cuarzo-biotita y el tamaño y geometría de los cristales influyen en su resistencia o debilidad (Pedraza, Sanz & Martín, 1989): rocas con elevada cantidad de biotita son menos resistentes y por ello más susceptibles a la meteorización; rocas con minerales de grandes cristales y tamaño de grano medio-grueso tienen texturas más apretadas y son por tanto más resistentes a la meteorización.
- No obstante, la densidad de la fracturación influye tanto o más que la estructura de la roca en la intensidad de la meteorización. El tipo de diaclasado influye además en las formas de relieve: el diaclasado curvo genera domos, el vertical torreones o crestones y formas acastilladas y la combinación de ambos tipos berrocales (Figura 33) como los que modelan las laderas del Canto del Pico. Por otra parte, la estructura y disposición del sistema de fracturación guía la incisión fluvial: los valles situados en estas vertientes están claramente adaptados a la macla de fracturas, fallas y diaclasas que afectan en extenso a la masa granítica.
- Los desniveles topográficos acentúan los procesos erosivos y facilitan la evacuación de los mantos arenosos de alteración (alteritas) formados como consecuencia de la meteorización de la roca. Propician por ello la exhumación de los relieves cubiertos por estos mantos arenosos; también los movimientos gravitacionales a lo largo de las laderas.

La mayor parte de los relieves graníticos de la Sierra de Hoyo son *relieves heredados*, creados en unas condiciones climáticas diferentes a las imperantes durante el cuaternario antiguo y en la actualidad. Como sucede en La Pedriza de Manzanares, este relieve se correspondería con una *superficie grabada*, modelada subsuperficialmente durante el terciario en unas condiciones de clima tropical, exhumada en gran medida posteriormente. Como indica Pedraza (1989), las formas mayores del relieve granítico del Sistema Central (domos, crestas, berrocales, lanchares, etc.) son formas creadas o cuya creación se inició como consecuencia de los procesos de *pedimentación de sabana* ocurridos durante el ciclo arcósico (Oligoceno a Plioceno).

Los berrocales graníticos

Los berrocales son un tipo particular de modelado granítico que aparece especialmente en zonas de desnivel elevado, donde la escorrentía puede evacuar las arenas de alteración generadas tras la meteorización de la roca, exhumando así los relieves subyacentes. Estos conjuntos de bolos se forman en profundidad como consecuencia de la meteorización de rocas en las que dominan los sistemas de diaclasado mixtos (curvos y rectilíneos), generando pendientes rocosas en las que el desnivel contribuye al desarrollo de procesos de ladera. La compartimentación de la roca progresa a través del diaclasado generando agrupaciones de bolos, a veces desplazados en las laderas por efecto de la gravedad, de muy diverso tamaño y forma.

Los bolos graníticos estudiados en La Pedriza corresponden a bloques que fueron desplazados por procesos gravitacionales y estabilizados en zonas de ladera durante el Paleógeno (García, 2015). Parece por tanto posible que esta cronología sea extrapolable a la Sierra de Hoyo de Manzanares y con ello a Torrelodones. En

este sentido, como indica Pedraza et al (2104), las formas mayores de La Pedriza son relieves heredados mientras que la génesis de las menores (pilancones, taffonis, pendientes invertidas, etc.) se corresponde con el ciclo morfogenético cuaternario antiguo y actual.

Pedraza et al. (op. cit.) indican que los berrocales se forman en zonas de diaclasado ortogonal (curvo y radial) con fracturación discontinua sobre rocas de textura preferentemente apretada, como sucede precisamente en las laderas del Canto del Pico.

Las formas menores más comunes: pilancones, taffonis, acanaladuras, rocas hendidas y piedras caballeras

Los *pilancones* o *gnamas* son depresiones cerradas, oquedades de dimensiones y profundidad variables, con o sin canal de salida, formadas en puntos de debilidad de la roca granítica, donde el agua queda retenida. La concentración de agua favorece la disgregación de la roca y la generación de un regolito (material de alteración), evacuado por desbordamiento y evaporación una vez diluido. Cuando el agua discurre de manera selectiva por una zona concreta de la pared rocosa de los bolos acaba formando *acanaladuras*. Con mucha frecuencia éstas quedan situadas aguas abajo de los desagües de los pilancones.

Los *taffonis* son cavidades también de dimensiones variables situados en las paredes o laterales de las rocas graníticas. Se forman en puntos donde la textura y fisuración de la roca provocan un aumento de la humedad que contribuye a la disgregación del material y apertura de huecos. A veces, en las laderas se observan *piedras caballeras*, piedras aisladas dispuestas sobre pedestales rocosos, protegidos de la erosión por éstas en muchos casos. También son frecuentes las *rocas hendidas*, en las que se aprecia claramente como un mismo bloque se ha separado en dos partes a partir de líneas de debilidad inscritas en la propia roca.

4.4.2 El modelado de los valles

Los valles también son vertientes, pero se diferencian de las aquí tratadas hasta ahora por constituir unidades morfológicas bien diferenciadas de estos relieves litológicos, con rasgos de modelado propios, relacionados con la acción erosiva y encajamiento de los cursos principales. En el término municipal de Torrelodones se distinguen dos grandes tipos de valles: los abiertos en la rampa, cuyo mejor ejemplo es el valle del río Guadarrama, y los modelados sobre materiales blandos de la cuenca sedimentaria

La garganta del río Guadarrama y el valle del arroyo de la Torre

El valle del río Guadarrama en Torrelodones forma una profunda garganta con resaltes rocosos en algunos sectores de sus márgenes. La formación de este encajamiento, adaptados a las líneas de fracturación, es fruto de la profunda incisión del tramo bajo del río Guadarrama en su salida a la cuenca terciaria. En efecto, la mayor dureza de los materiales de la rampa ha favorecido el encajamiento del río, formando la actual garganta. Una vez en la cuenca, el río y sus afluentes han barrido los sedimentos detríticos, modelando un paisaje de campiña en las que se suceden amplios fondos de valle e interfluvios alomados, y en algunos casos superficies más extensas.

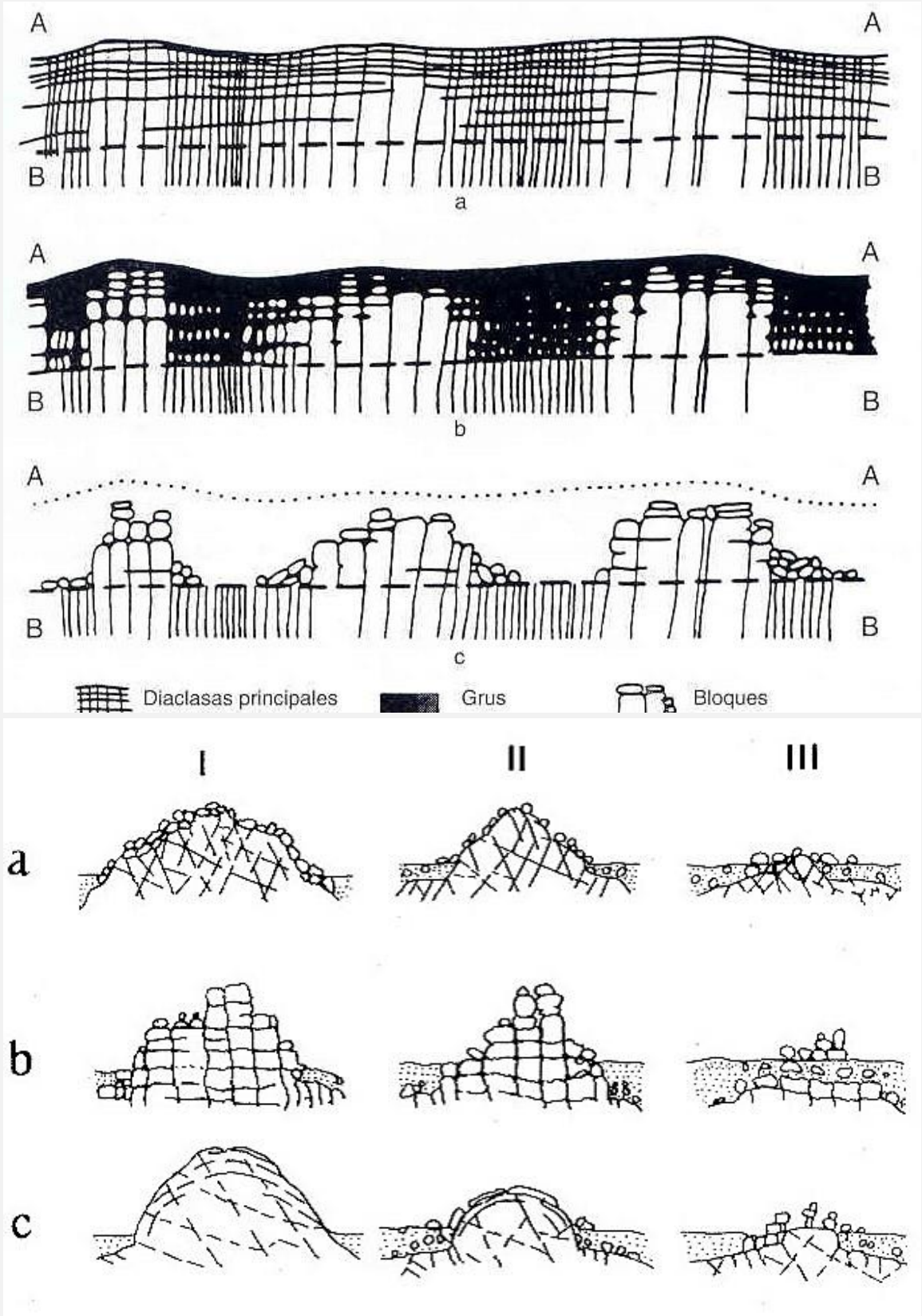


Figura 33. PRINCIPALES ESTRUCTURAS DE DIACLASADO DE LOS GRANITOIDES DE LA SIERRA DE HOYO-TORRELODONES.

Arriba, estadios del proceso evolutivo de formación de relieves graníticos en profundidad (superficie grabada) con un sistema de fracturación ortogonal. A: superficie inicial, B: superficie basal. Abajo, evolución de relieves exhumados en función de la naturaleza mixta (a) ortogonal (b) o curva del diaclasado (c).

Fuente imágenes: Pedraza (1996).

La desigual resistencia de las adamellitas de la rampa y las arcosas de la cuenca se manifiesta en el encajamiento del río en la rampa, tratando de adaptarse a su nivel de base en la cuenca, 200 m más bajo. Se aprecia también en el gran salto producido en el contacto cuenca-rampa: para acceder desde la Cuenca de Madrid a la rampa es preciso superar pequeños puertos, como el situado en la carretera M-505 a partir del p.k. 9 antes de alcanzar Galapagar, en el p.k. 25 la N-VI antes de llegar Torrelodones o en el p.k. 27 de la carretera M-607, pocos kilómetros antes de Colmenar Viejo, la capital del Real del Manzanares. En Torrelodones es indicativo de este salto el desnivel existente entre el Cerro del Gurugú (838 m), en la rampa, y el embalse del Molino de la Hoz (628 m), en la cuenca: 210 m en tan sólo 2,49 km.

La creación de embalses en estas localizaciones es una de las consecuencias más visibles de este suceso morfológico. El encajamiento de los ríos en el borde de la rampa antes de su salida a la cuenca ha creado cerradas óptimas para la instalación de embalses: Valmayor, Santillana, El Vellón o el Atazar ocupan precisamente estos emplazamientos.

El modelado del arroyo de la Torre reproduce el observado en el valle del río Guadarrama, a menor escala debido a su menor capacidad hidromorfológica. Su relieve posee además alguna singularidad, en particular la disimetría de sus vertientes. Ésta se debe a la desigual naturaleza de los materiales de sus vertientes: granitos biotíticos, ortogneises y paragneises en margen izquierda y materiales detríticos miocenos en margen izquierda.

El último valle de entidad localizado en la rampa es el del arroyo de Las Minas, poco incidido en comparación con lo anteriores. Abierto sobre granitos por el sistema arroyo de Las Minas-El Fortín, queda colgado sobre los depósitos terciarios sobre los que se abre el valle del arroyo de Trofas. En efecto, la menor entidad de estos arroyos no ha favorecido su encajamiento: este valle, de vertientes amplias en ambas márgenes, ha creado una gran vaguada de claro control estructural que forma una unidad de morfológica bien diferenciada de su contexto inmediato

Los valles de la cuenca sedimentaria

Además de amplios valles abiertos en la rampa como los del río Guadarrama o el del arroyo de la Torre, en Torrelodones también existen valles modelados sobre los materiales sedimentarios de la Cuenca de Madrid, como el valle del arroyo de Trofas y el valle del arroyo del Prado de la Solana. A pesar de su proximidad (el del Prado desemboca en el arroyo de Trofas), su morfología es bien diferente.

El arroyo de Trofas es un valle amplio, de mayor desnivel que el del arroyo del Prado de la Solana debido a su mayor capacidad erosiva, cuya cuenca se sitúa aguas arriba de Los Peñascales, sobre un extenso sector del piedemonte granítico de la Sierra de Hoyo de Manzanares. A diferencia del río Guadarrama, el tramo del arroyo de Trofas situado sobre los materiales duros del zócalo no ha formado una garganta, sin duda debido a la menor capacidad erosiva de este curso, salvo en su extremo final, previo al actual embalse. El encajamiento del arroyo, y por tanto la angostura del valle, es más acusado tras su ingreso en la cuenca, aunque va disminuyendo hacia aguas abajo debido a la denudación de los sedimentos terciarios.

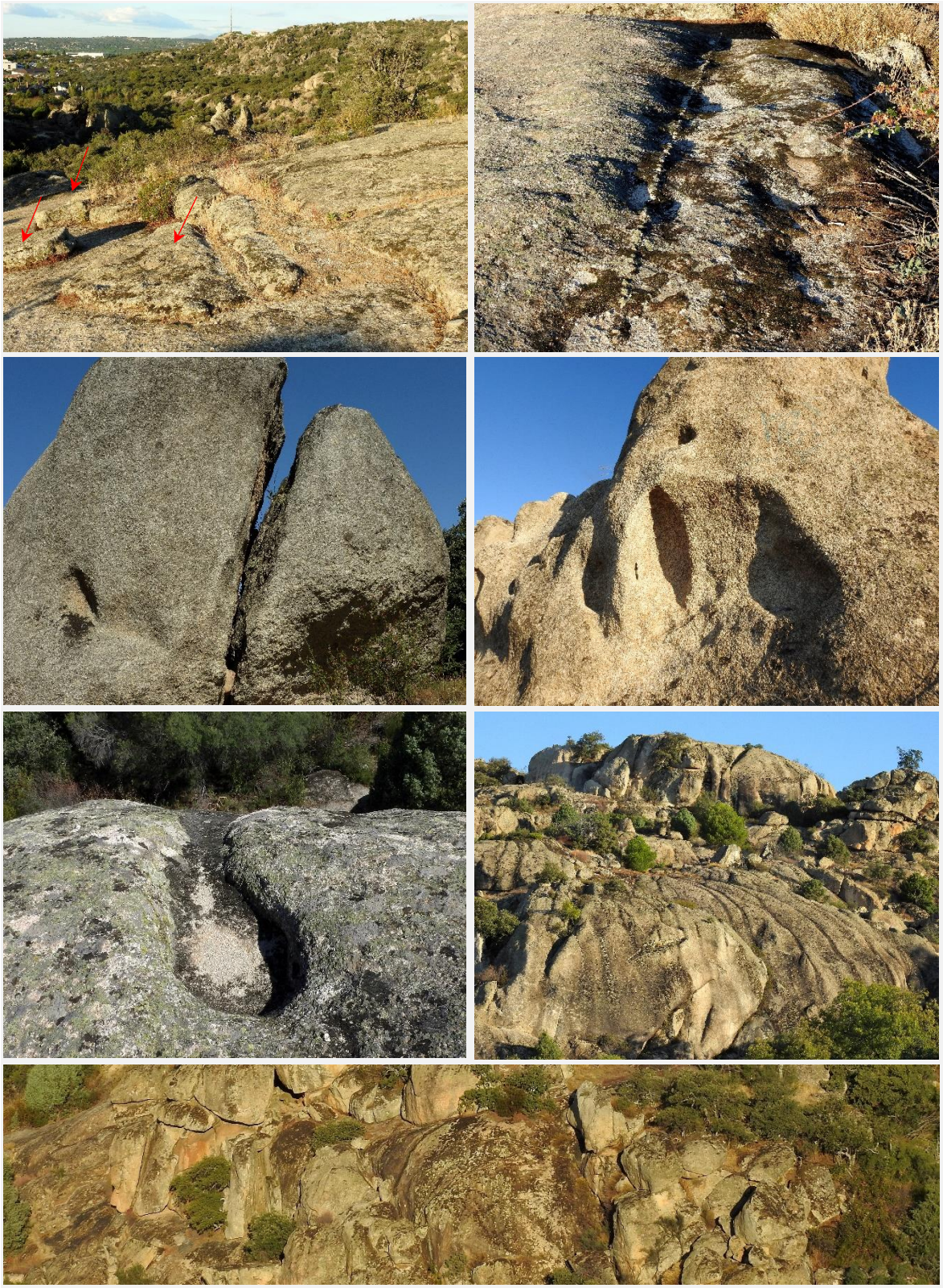


Figura 34. LAS FORMAS DEL MODELADO GRANÍTICO EN LOS BERROCALES DE TORRELODONES.

De arriba abajo y de izquierda a derecha: 1. Diaclasado curvo sobre los granitos con cordierita en las vertientes del Canto del Pico. Pueden observarse las capas y piezas menores de roca separadas a partir de los planos de debilidad (flechas). 2. Los diques, con frecuencia más resistentes que la roca encajante, resaltan sobre la misma por su mayor dureza. Además, facilitan la degradación de la roca favoreciendo el desarrollo de alveolos que con frecuencia evolucionan a formas mayores. 3. Roca hendida en las vertientes del Canto del Pico. 4. Taffonis desarrollados en un bolo granítico de los berrocales del Canto del Pico. 5. Pilancón con canal de desagüe sobre un bolo colindante al arroyo del Canto del Pico. 6. Berrocales del Canto del mirador en cuyos bolos se aprecian acanaladuras y los distintos planos de debilidad a partir de los cuales progresa la fragmentación de la roca. 7. Berrocales de la margen derecha del arroyo del Canto del Pico. Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado.

El sistema formado por los arroyos del Prado de la Solana y el Pretil ha modelado un conjunto de valles típicos de la campiña detrítica, de fondos de valle e interfluvios amplios. Sus dimensiones son reducidas debido a su pequeño recorrido: sólo 3,6 km antes de alcanzar el arroyo de Trofas. Este tipo de valles se extienden sobre los materiales detríticos de la cuenca en el interfluvio Guadarrama-Trofas, desde Torrelodones hasta Las Rozas. A partir de este punto, la mayor anchura del interfluvio debida a la separación progresiva de los cauces de ambos cursos da lugar a un relieve campiñés menos vigoroso, de menores cotas, con interfluvios más espaciados, más heterogéneo por la progresiva complejidad de la red hidrográfica.

4.5 Zonas de interés geológico, geomorfológico y minero

En Madrid existen 25 enclaves incluidos en el *Inventario Español de Lugares de Interés Geológico* (http://info.igme.es/ielig/). Torrelodones no cuenta con ningún área en el citado listado. A pesar de ello, en mayor o menor medida, todo el término municipal es un área de interés geológico. Por su relieve destacan no obstante dos áreas de especial interés geomorfológico, los berrocales del Canto del Pico y la garganta del río Guadarrama.

Los berrocales del Canto del Pico albergan alguna de las manifestaciones de modelado granítico más interesantes de Madrid: domos, grandes bolos, piedras caballeras, así como multitud de elementos propios del micromodelado desarrollado en rocas graníticas. Los berrocales de estas laderas son de gran belleza y, por su posición elevada, constituyen un punto destacado de emisión y recepción de vistas: ofrecen excelentes panoramas de la Sierra de Guadarrama occidental y de la Cuenca de Madrid, siendo por ello un enclave muy adecuado para interpretar el paisaje comarcal. Es además una zona fácilmente accesible, hecho que posibilitaría su puesta en valor en términos culturales, educativos y de ocio. Este ámbito queda en parte integrado además en una de las rutas identificadas en la *Guía de itinerarios* de Torrelodones (Itinerario 7, Ruta del Canto de las Cuevas y Monte los Ángeles).

El otro ámbito destacado, la garganta del río Guadarrama, es un ejemplo excelente y representativo del tipo de valle modelado por los ríos que recorren la rampa en la zona previa a su entrada en la Cuenca de Madrid. El punto más interesante de este valle se sitúa en el estribo de margen izquierda de la presa del Gasco, al que se accede con facilidad desde el camino de las Casas de Panarrás. Este punto forma parte del Itinerario 10 (Ruta del Canal del Guadarrama) de la *Guía de itinerarios* de Torrelodones.

Torrelodones mantiene además interesantes vestigios de actividad minera. Según indica el trabajo de Jordá, Puche y Mazadiego (2005), quedan restos de una antigua mina de cobre del siglo XVIII en la antigua carretera de Torrelodones a El Pardo, enfrente de la urbanización Arroyo de Trofas. Esta mina fue explotada mediante un pozo del que aún quedan restos y fue reutilizada posteriormente, a finales del siglo XIX, coincidiendo con la instalación de una fábrica de beneficio de cobre en la estación de Torrelodones. Los mismos autores detallan la evolución de la actividad minera en el término de Torrelodones durante el siglo XX:

"En 1955 fue demarcada con el nombre de Rosa María, y se llevaron a cabo ensayos sobre su contenido en cobre y especialmente la abundancia de minerales de uranio, que aún hoy pueden encontrarse con facilidad (torbernita, autunita, tyuyamunita, uraninita, junto con wolframita, malaquita y crisocola). En la demarcación de la

concesión se especifica un pozo de una antigua mina de cobre abandonada. En los últimos años se ha referido a esta mina como la "mina de uranio de Torrelodones (…). En 1959 vuelve a aparecer registrada la misma concesión, pero esta vez como cobre y uranio. El paraje es más exactamente el "Centro portada de entrada a la finca del Duque de Montealto

Se tienen pocos datos sobre la fundición de Torrelodones. Se sabe por uno de los planos de demarcación de permisos mineros en la zona que se construyó hacia 1900. La fábrica de beneficio se ubicaba dentro de la actual Urbanización las Minas, en una parcela junto al río Guadarrama, a 200 m aguas arriba del Puente de Herrera

La explotación más occidental de esta área era un lavadero en la zona que ahora ocupa la urbanización El Peñalar de Torrelodones. Como único vestigio queda una malla de criba en un descampado contiguo. Hemos encontrado algo de volframita en cuarzo, así como tierras removidas que atestiguan el laboreo. Este descampado posee el topónimo relativamente moderno de "Prado de las Minas" (Hoja Topográfica IGN 1:25000 de 19 (…). Un poco más al Norte, próximo a la casa de la finca Cantos Negros se ubica una de las explotaciones más interesantes de la zona por vestigios mineros, tales como pozos, planta de trituración con las bancadas casi en perfecto estado, transformador y casa de la mina, así como por su variada paragénesis mineral (…).

Las labores de mayor desarrollo superficial se ubican al SE de la Urbanización el Berzalejo y alcanzan la finca de El Pendolero. La explotación comienza en el punto kilométrico 3 entre Torrelodones y Hoyo de Manzanares, en el paraje de Los Camorchos. Prosiguiendo hacia el Este se llega a las explotaciones del Pendolero"

5 LA VEGETACIÓN: ENTRE CARRASCALES, ENEBRALES Y FRESNEDAS

El territorio de Torrelodones es un lugar de especial interés por la flora y vegetación que alberga. No es casualidad que una parte significativa del término municipal esté incluida en diversos espacios naturales protegidos al amparo de la normativa autonómica y comunitaria. A pesar de su cercanía a la ciudad de Madrid y de la intensa urbanización de este espacio, la extensión y continuidad de las masas de vegetación es notable y su grado de naturalidad, en general, elevado o muy elevado. En términos generales se puede afirmar que el estado de conservación de las masas naturales y seminaturales de vegetación es bueno, en gran medida debido a la desaparición de algunas prácticas ganaderas muy lesivas con el medio y a la dominancia de propiedades de apreciable tamaño, en no pocos casos de acceso restringido.

La posición de Torrelodones en el borde meridional de la rampa (*), en contacto con las campiñas que modelan la cuenca sedimentaria (*) del Tajo contribuye a la diversidad de la flora y vegetación local. Factores relacionados con el relieve, la litología y las variaciones microclimáticas influyen de manera decisiva en la aparición de diferentes especies y en la presencia de las distintas comunidades (*) que integran el tapiz vegetal. También es importante la existencia de un gran río como el Guadarrama, modelador del relieve local y generador de ámbitos colonizados por un tipo de vegetación bien diferenciada de la que se desarrolla en las secas y soleadas vertientes colindantes, gracias a la humedad continua del territorio fluvial.

Junto a estas causas naturales, es preciso considerar la acción humana. El hombre ha modificado intensamente la vegetación original, generando los mosaicos que hoy conforman el tapiz vegetal, en los que alternan restos de bosques bien desarrollado con matorrales de sustitución de los anteriores y herbazales asentados sobre el dominio de estos últimos. Pero la vegetación es sumamente dinámica y, de manera natural, en situaciones de estabilidad tiende a la riqueza y a la complejidad, en el marco de la potencialidad del territorio. Como señala Jesús Izco (1984), en uno de los primeros y más hermosos trabajos de síntesis científica dedicados a la vegetación de la provincia de Madrid, "*Frente a la degradación que representa la sustitución de bosques por matorrales y éstos por pastizales, o cultivos, la naturaleza contrapone su sentido restaurador y tiende a retornar a situaciones iniciales, al menos de forma general. Desgraciadamente, el proceso no se produce con la misma velocidad en las dos direcciones*".

Los encinares y carrascales son la vegetación esencial del territorio de Torrelodones. Se trata principalmente de formaciones arborescentes, a veces arbóreas, dominadas por la Encina carrasca (*Quercus ilex* subsp. *ballota*), en las que aparecen diversos matorrales integrados por Jara pringosa (*Cistus ladanifer*), Aulaga (*Genista hirsuta*), Torvisco (*Daphne gnidium*), tomillos (*Thymus mastichina, Thymus zygis*) o Cantueso (*Lavandula stoechas* subsp. *pedunculata*). Son frecuentes además algunos arbolillos o arbustos altos como la Olivilla (*Phillyrea angustifolia*) o el Enebro (*Juniperus oxycedrus*). Precisamente esta última especie forma masas mixtas y es la especie dominantes e incluso única en los enclaves más rocosos, ámbitos en los que el carrascal-enebral o el enebral incorpora muchas especies adaptadas a esta particular situación. Dentro de este grupo de especies adaptadas a los medios rocosos, por ello denominadas rupícolas, cabe destacar entre otras las matas herbáceas *Dianthus lusitanus*, un preciso clavel con pequeñas

flores de color rosa pálido, o *Phagnalon saxatile*, planta de la familia de las compuestas omnipresente en el territorio torresano.

Carrascas y enebros, árboles esenciales en el paisaje de Torrelodones

Arriba, carrascales con enebros de las vertientes de la margen izquierda del río Guadarrama aguas arriba de la presa de El Gasco. En el centro, interior de un carrascal denso en la margen derecha del arroyo de la Mina cerca de la Avenida de los Peñascales; nótese el amplio desarrollo del liquen *Evernia prunastri* en las ramas y tronco de las carrascas. Abajo a la izquierda, detalle de las hojas y fruto (bellota) de la Encina carrasca *Quercus ilex subsp. ballota*; a la derecha, hojas y fruto (gálbulo) de Enebro *Juniperus oxycedrus*.
Fuente imagen: Pedro Molina Holgado.

La Encina carrasca o carrasca (*Quercus ilex* subsp*. ballota* syn*. Quercus rotundifolia*) y el enebro (*Juniperus oxycedrus*) son los árboles más extendidos y frecuentes en Torrelodones. La primera especie, un elemento de amplia distribución mediterránea occidental, es un árbol que puede alcanzar los 25 m de talla, aunque con mucha frecuencia, debido a las frecuentes cortas, se presenta modificado como un arbusto alto o arbolillo ramificado desde su base. De corteza grisácea oscura, agrietada en la madurez, sus hojas son persistentes, simples y alternas, habitualmente de 3-4 años de vida. El limbo de las hojas es ovado-lanceolado o más o menos elíptico, con margen dentado o entero según su posición próxima al suelo o alejada de este. Como indica Ruiz de la Torre (2006), la longitud de las hojas es menor al doble de la anchura y a veces casi idéntica a ésta. Sus frutos, las famosas bellotas, son un elemento básico en la dieta de muchas especies de aves y mamíferos.
La subespecie dominante en la mayor parte de la Península es fácilmente diferenciable de la subespecie nominal (*Quercus ilex* subsp. *ilex*) distribuida principalmente por localidades costeras, por la morfología de sus hojas y el hábito de la planta.
Las mismas carrascas que están presentes en Torrelodones se extienden por la región mediterránea occidental, encontrándose bien distribuida en España y Portugal, Sureste de Francia y Norte de África.
El enebro (*Juniperus oxycedrus*), el otro elemento protagonista de las formaciones arbóreas y arborescentes de Torrelodones, es un arbolillo de hasta 6-8 m, aunque son más frecuente los pies de menor porte. Se caracteriza por su fuste recto, limpio y copa piramidal en las plantas bien desarrolladas, si bien en los árboles jóvenes las ramas crecen desde la base. Sus hojas son persistentes, aciculares y pinchudas. Su fruto redondo y carnoso, forma una falsa baya llamada *gálbulo*.
Especie típicamente mediterránea, su distribución supera los límites de esta región alcanzando Persia, Siria y los mismos límites del desierto del Sáhara. Es una especie muy bien adaptada a la sequía y al frío, característica frecuente de las zonas rocosas de clima continentalizado del centro de España, donde es uno de los elementos arbóreos más frecuentes.

Los capítulos posteriores aportan datos e información general sobre la estructura, composición, dinámica y distribución de las comunidades vegetales más representativas de Torrelodones. Se diferencian dos grandes grupos: las comunidades de las riberas y zonas húmedas, con humedad constante durante todo el año, y aquellas otras que son propias de las vertientes y se benefician fundamentalmente de la humedad proporcionada por la precipitación local, habitualmente escasa. Este trabajo no incluye un catálogo florístico exhaustivo, pero cita más de 220 especies de las aproximadamente 500 existentes en Torrelodones. Es un trabajo de divulgación científica, pero no por ello poco riguroso o incompleto. Se basa tanto en trabajos de campo desarrollados durante varios años como en información recogida de diversas fuentes, recopilada en un apartado específico incluido en los capítulos finales.

En las páginas posteriores se utilizan con frecuencia los términos *flora* y *vegetación*. Se reserva el primero de ellos, *flora,* para designar al conjunto de plantas que se encuentran en un territorio determinado, en este caso el término municipal de Torrelodones. El segundo término, *vegetación*, se refiere a la cubierta estructurada que forman las especies asociadas y relacionadas entre si y con las condiciones del medio (relieve, clima, suelos, acción humana) (Ozenda, 1994). Así, la vegetación de Torrelodones está formada por diversas comunidades, entre otras muchas Tomillares-cantuesales o Fresnedas. Cada una de las comunidades identificadas posee una flora propia, algunos de cuyos elementos son *Lavandula stoechas* subsp. *pedunculata* Cantueso y *Thymus mastichina* Mejorana en el caso de la primera, y *Fraxinus angustifolia* Fresno de hoja estrecha o *Lonicera periclymenum* Madreselva en el caso de la segunda.

Los términos de uso poco frecuente no explicados en el texto, destacados con la advertencia (*), están recogidos al final de este libro en un glosario de términos.

5.1 Las comunidades vegetales

5.1.1 La vegetación de las riberas y las zonas húmedas

Las riberas fluviales y zonas húmedas mantienen un tipo de vegetación bien diferenciada de la que es característica de los ámbitos en los que se sitúan este tipo de medios. Las comunidades de estos espacios se denominan azonales (*) porque su constitución no depende del clima donde se ubican (*vid.* SECF, 2005), sino de la existencia de agua en el subsuelo. Son también azonales las comunidades de enclaves con características edáficas particulares debido a la salinidad con déficit hídrico o a la existencia de roquedos, canchales y sustratos arenosos, entre otros muchos factores.

En condiciones naturales, la composición florística y la estructura de la vegetación de las riberas está condicionada por diversos factores ambientales, destacando por su importancia las características hidrológicas e hidráulicas de los cursos, en particular el volumen de caudal circulante, la distribución del mismo y la velocidad de la corriente. Como han indicado Berrocal y Molina (2016), en términos generales, a medida que desciende la altitud se incrementa la complejidad de la vegetación: las comunidades de las riberas de las zonas montañosas, afectadas por la abrasión de los caudales torrenciales en ciclos de aguas altas son muy simples, dominando formaciones de porte arbustivo (*) o arborescente (*) y valores bajos de riqueza (*) o diversidad (*); por el contrario, las grandes llanuras aluviales surcadas por cursos de régimen lento con cauces de gran anchura, podrían albergar en condiciones de máxima naturalidad complejos bosques aluviales de muy diversa naturaleza, aunque prácticamente en todos los casos estos medios naturales han sido sustituidos por cultivos de regadío (Molina et al., 2010).

Existen además otros factores relevantes en la organización de las comunidades de estos ambientes riparios, entre otros, las características hidrodinámicas de los cursos, el patrón termopluvial local, la litología de la llanura de inundación, la topografía de los valles y las dimensiones de los cauces, la cantidad de nutrientes de agua o suelos y las actividades antrópicas desarrolladas. Éstas últimas influyen poderosamente en el estado de conservación de estos espacios y en muchos casos son el factor de organización más destacado (Molina, 2002, 2003; Lara, 2005).

Los bosques de ribera y sus paisajes asociados se encuentran entre los medios más valiosos del planeta en términos ecológicos y paisajísticos (Molina, 2002), en gran medida debido a su complejidad, alta biodiversidad y elevada productividad. Por su estructura lineal, se comportan como auténticos corredores biológicos. Son además espacios clave para un buen número de especies animales, siendo por ello áreas fuente (*) y áreas refugio (*). Los doseles arbóreos o arbustivos de las riberas fluviales rebajan la temperatura del agua en los periodos más cálidos, ofrecen refugio a diversas especies animales, retienen una parte sustancial de la escorrentía –reduciendo así los niveles de eutrofización del agua- y fijan las márgenes de cauces controlando la erosión.

Los paisajes fluviales, en consecuencia, varían considerablemente en función de factores tanto naturales como antrópicos. En Torrelodones pueden observarse diversas situaciones. El río Guadarrama, un curso permanente de tramo medio, de lecho predominantemente rocoso y elevada pendiente media de valle y cauce, a su paso por el término municipal discurre sobre los materiales duros de la rampa. Sin embargo, a escasa distancia ingresa en la *cuenca sedimentaria* del Tajo, rellena en este sector por materiales detríticos sueltos fácilmente deleznables (bloques, cantos y arenas de granitos y gneises; arenas arcósicas) (IGME, 1987). Esta

diferencia de dureza entre los materiales del zócalo y los del ámbito sedimentario ha favorecido el encajamiento del río, como respuesta al descenso de su nivel de base ya desde la desembocadura del arroyo de las Cabañas en Galapagar, situado a 800 m aguas abajo de la presa de El Gasco. Por este motivo, el río Guadarrama se encaja en este tramo, formando un angosto valle y presentando su cauce una elevada pendiente.

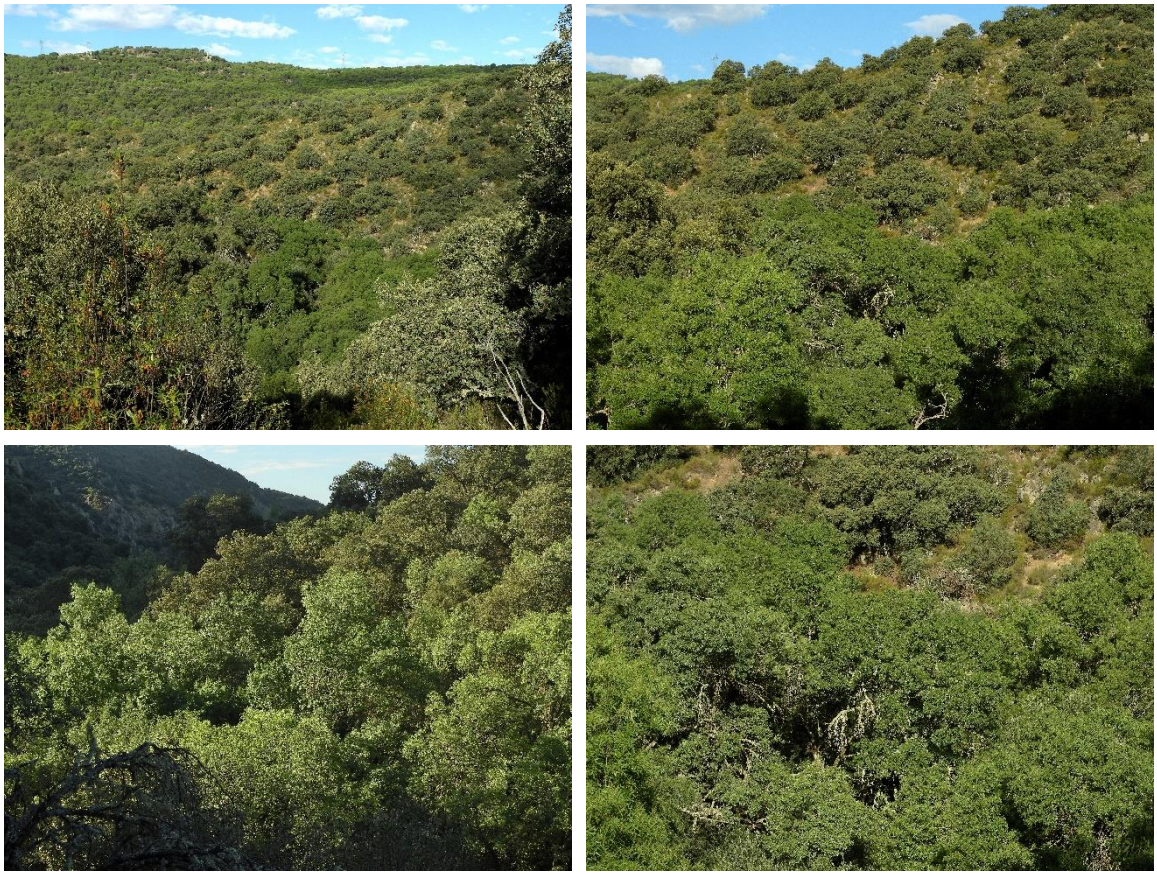


Figura 35. DOSEL RIPARIO DE LA RIBERA DEL RÍO GUADARRAMA.
Cordón de Fresno de hoja estrecha (*Fraxinus angustifolia* con *Salix salviifolia* aguas arriba de la presa de El Gasco. Nótese el acusado contraste existente entre el color verde fresco de las hojas de los fresnos y el tono más apagado de las encinas. El encajamiento del valle pone en contacto las fresnedas, sin solución de continuidad, con la vegetación de las vertientes dominada por carrascales con *Juniperus oxycedrus*, a veces pinares de *Pinus pinea*, jarales de *Cistus ladanifer*, aulagares de *Genista hirsuta* y diversos matorrales de menor porte.
Fuente imágenes**:** P. Molina Holgado.

Existen además cursos de menor entidad, como el arroyo de Trofas, en este caso de carácter estacional, aunque con caudales circulantes durante la mayor parte del año, con tramos bien diferenciados por la morfología más o menos angosta del valle que modela, los diferentes grados de pendiente de su cauce y su carácter libre o embalsado. Asimismo, son números los arroyos menores, de muy diversa naturaleza por sus características hidrológicas y por la morfología de los valles en los que se sitúan, que mantienen interesantes saucedas y fresnedas, así como otras comunidades edafohigrófilas (*).

Dos de las características citadas anteriormente (elevada pendiente de valle y fuerte encajamiento del cauce), condicionan las estructura y composición de la vegetación de ribera. Por una parte, hacen que los tramos de régimen rápido sean dominantes sobre los de régimen lento, favoreciendo así la presencia de especies adaptados a los medios de alta energía; por otra, limitan la extensión del ámbito aluvial,

constreñido a una banda de escasa anchura que sin solución de continuidad entra en contacto con los carrascales, arbustedos y roquedos de las vertientes inmediatas (Figura 35).

Los factores asociados a las actividades humanas también determinan las características de la vegetación ribereña. La contaminación de las aguas debida al vertido de efluentes urbanos afecta a la vegetación acuática y a la desarrollada en la zona inundable: favorece la presencia de elementos higronitrófilos y la ausencia o rarefacción de especies higrófilas propias de aguas con baja carga de nutrientes. Las extracciones de caudal y la implantación de infraestructuras transversales en el canal modifican las características hidrológicas e hidrodinámicas del río, limitando la abrasión de la corriente y permitiendo la implantación de especies adaptadas a tramos de régimen lento y baja energía.

5.1.1.1 Saucedas de orla de *Salix salviifolia*

Las saucedas de orla forman la primera banda de vegetación leñosa en las riberas fluviales de los cursos permanentes abiertos en la rampa de la Sierra de Guadarrama. Ocupan por tanto medios de alta inestabilidad ecológica, frecuentemente inundados y afectados de manera prolongada por la abrasión de la corriente fluvial. Por ello, los suelos sobre los que se desarrolla esta comunidad son poco evolucionados, predominando con frecuencia los materiales de fracción gruesa (cantos, gravas) sobre los de fracción fina (limos, arcillas, arenas).

Las saucedas de orla de la ribera del río Guadarrama entran dentro del tipo denominado *Saucedas hercínicas* (Garilleti, Calleja & Lara, 2012), cuya área de distribución se extiende por la vertiente suroccidental de la Sierra de Guadarrama, vertiente meridional de las sierras de Gredos y Gata, y norte de los Montes de Toledo. Estas saucedas son una formación arborescente de elevada densidad y talla media (5 m), dominadas siempre por *Salix salviifolia* Sarga blanca, al que acompaña con frecuencia *Salix atrocinerea* Sarga negra, los híbridos de ambos sauces (*Salix* x *secalliana* Pau & Vicioso) y otras especies de más talla como fresnos de hoja estrecha (*Fraxinus angustifolia*), chopos (*Populus nigra*) y sauces blancos (*Salix x neotricha*), muy escasos estos últimos. La ausencia o rareza de *Salix purpurea* en amplios tramos de este sector del río Guadarrama, especie frecuente sin embargo en el tramo fluvial que recorre la cuenca sedimentaria, pone de manifiesto el carácter oligotrófico (*) de la comunidad (Molina & Pertíñez, 2000).

Hacía a la orilla aluvial, si existen sustratos adecuados y situaciones hidrodinámicas de cierta estabilidad, también en enclaves hiperhúmedos situados en zonas más externas, pueden aparecer un buen número de helófitos y elementos anfibios o especies más o menos higrófilas en función de la humedad del sustrato. Estas especies se reflejan en la Figura 36, donde se citan los elementos más característicos con indicación de sus exigencias hídricas.

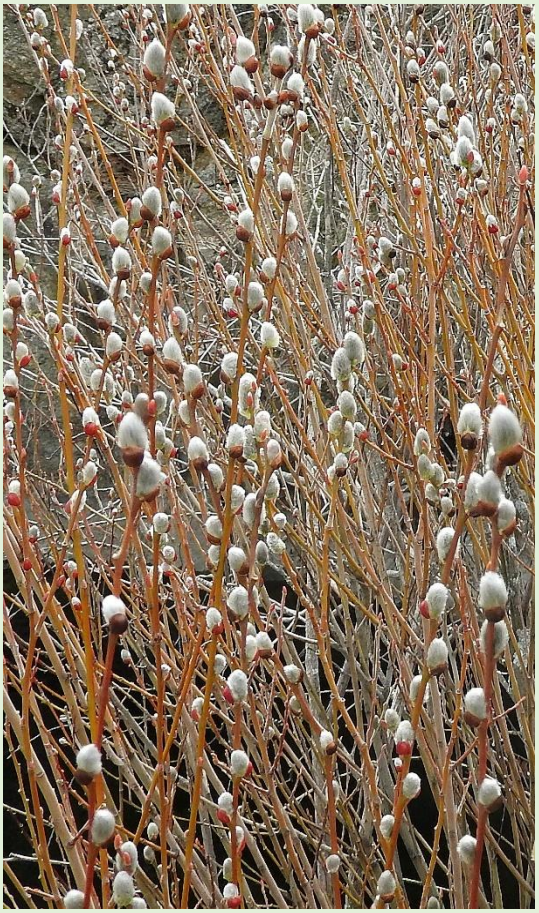
Muchas de las especies citadas aparecen también en las márgenes de zonas húmedas naturales o seminaturales, con láminas de aguas permanentes o estacionales y en cursos menores de flujo ocasional, siempre y cuando la desecación estival del sustrato no sea intensa. Enclaves de estas características son las márgenes del embalse de Los Peñascales, las riberas de los arroyos de Trofas y de la Torre, las charcas de El Tomillar-Monte de los Ángeles o algunas vaguadas con alta humedad subsuperficial como las formadas por los arroyos del Fortín y de las Rozuelas. Muchos estos enclaves están ocupados por una formación mixta arbóreo-arborescente en las que los sauces, principalmente *Salix salviifolia*, se mezclan con fresnos de hoja estrecha, dominando éstos en los enclaves en los que la humedad del medio es menor.

Figura 36. ESPECIES MÁS CARACTERÍSTIAS DEL ÁMBITO DE LAS SAUCEDAS DE *Salix salviifolia*

Plantas acuáticas	Enclaves hiperhúmedos o inundados	Enclaves húmedos o muy húmedos
Callitriche brutia	*Phragmites australis*	*Bidens frondosa*
	Typha latifolia	*Epilobium hirsutum*
Lemna minor	*Typha domingensis*	*Epilobium tetragonum*
		Lysimachia vulgaris
Ranunculus peltatus	*Alisma plantago-aquatica (*)*	*Lythrum salicaria (*)*
		Mentha suaveolens
	Eleocharis palustris	*Polygonum lapathifolium*
	Apium nodiflorum	*Polygonum persicaria*
	Conium maculatum	*Ranunculus nodiflorus*
	Limniris pseudacorus (*)	*Rorippa sylvestris (*)*
	Oenanthe croccata	*Rumex crispus*
	Veronica anagallis-aquatica	*Trifolium pratense*
	Rorippa nasturtium-aquaticum	*Trifolium repens*
		Trifolium resupinatum
	Glyceria declinata	
	Paspalum paspalodes	*Cyperus longus*
		Scirpoides holoschoenus
		Juncus acutiflorus
		Juncus bufonius
		Juncus inflexus
		Juncus effusus
		Agrostis castellana
		Alopecurus geniculatus
		Brachypodium sylvaticum
		Cynodon dactylon
		Festuca rothmaleri
		Poa pratensis
		Polypogon monspeliensis

A la izquierda, flores de *Epilobium hirsutum*. En el centro, infrutescencia de *Trifolium resupinatum*. A la derecha flores de *Ranunculus peltatus*. (*) Especies raras o muy raras a escala local, citadas en el entorno de Torrelodones pero si referencias propias.
Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado.

Los sauces (*Salix salviifolia* Brot., *S atrocinerea* Brot., *S.* x *neotricha* R. Goerz)



Arriba a la izquierda hojas y amentos femeninos de *Salix salviifolia.* Abajo a la izquierda, hojas y amentos masculinos de *Salix alba*. A la derecha, amentos masculinos de *Salix atrocinerea* en sus primeras fases de desarrollo. Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado

Los sauces (género *Salix* L.) son árboles, arbolillos o arbustos característicos de zonas húmedas como márgenes de ríos o arroyos, bordes de lagunas, sustratos con nivel freático alto o zonas húmedas artificiales situadas en lindes de canales, orillas de graveras o jardines con riego intenso. Ruiz de la Torre (2006) señala la presencia de 15 especies en España, de las cuales cuatro están presentes en el territorio de Torrelodones, siendo *Salix salviifolia*, *Salix atrocinerea* y *Salix* x *neotricha/S. alba* las más comunes. Está presente además *Salix triandra*, mucho más escasa que las anteriores, y posiblemente *Salix fragilis*.

El Sauce blanco (*Salix alba* L.), el único propiamente arbóreo de los citados, se distribuye por Europa, Asia y norte de África, encontrándose en todas las provincias españolas (López, 2001). Siguiendo los criterios indicados por Rivas-Martínez (2001b), los pocos sauces blancos que se observan en la comarca de Torrelodones parecen pertenecer al taxón *Salix* x *neotricha*, (syn. *Salix* x *rubens*) (Grijalbo, 2016), híbrido de *S. alba* y *S. fragilis.*

Las otras dos especies, *S. salviifolia* (Sarga blanca) y *Salix atrocinerea* (Sarga negra), las más comunes, especialmente la primera, endemismo del centro-occidente ibérico (López, 2001), son frecuentes en Torrelodones. Existen además muchos individuos con caracteres intermedios entre ambos sauces debido a su gran facilidad de hibridación. Ambas especies son características de sustratos pobres en bases, alcanzando la Sarga negra cotas más elevadas que la Sarga blanca.

Las mejores saucedas de estas sargas se localizan en la ribera del río Guadarrama, arroyo de la Mina y márgenes del embalse de Los Peñascales donde forman un dosel mixto, ancho y continuo, en el que destacan árboles más elevados como fresnos de hoja estrecha (*Fraxinus angustifolia*) o chopos negros (*Populus nigra*).

Los elementos herbáceos del ámbito de las saucedas forman comunidades específicas que se intercalan con las fruticedas arborescentes de *Salix salviifolia* sarga blanca. En función de la humedad y estabilidad del medio pueden aparecer diversas comunidades, entre otras, las siguientes: formaciones palustres de *Typha* spp. en zonas inundadas o muy húmedas de abrasión baja; juncales de *Scirpoides holoschoenus* y gramadales-trebolares en enclaves húmedos estables; gramadales de agostadero de *Paspalum paspalodes* sobre sustratos encharcados o muy húmedos estables; herbazales graminoides de *Alopecurus geniculatus* y *Polypogon monspeliensis* y otras gramíneas en suelos húmedos y estables, a veces afectados por desecación estival.

5.1.1.2 Las Fresnedas de *Fraxinus angustifolia* y sus comunidades asociadas

Cuando las condiciones de estabilidad de las riberas fluviales aumentan, las saucedas de orla dan paso a las fresnedas de Fresno de hoja estrecha (*Fraxinus angustifolia*). Estas fresnedas riparias han sido incluidas en el grupo de las *Fresnedas hidrófilas* en general y, en particular, en el subgrupo de las denominadas *Fresnedas hidrófilas continentales* (Garilleti et al., op., cit.), dentro del tipo *Comunidades oligótrofas* (Garilleti, Lara & Calleja, 2004). Las fresnedas hidrófilas continentales se distribuyen por el Sistema Ibérico, Navarra, Cataluña meridional, Sistema Central, penillanura salmantino-zamorana y tramos medios y bajos de la cuenca del Tajo. La variedad oligótrofa es propia de las rampas del Sistema Central y del Sistema Ibérico.

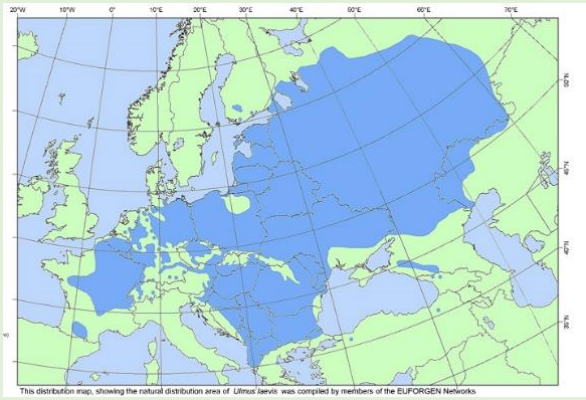
Esta fresneda es una formación arbórea dominada por *Fraxinus angustifolia* en la que aparecen y son frecuentes *Salix salviifolia*, *S. atrocinerea*, *S. x secalliana* y *Ulmus minor,* además, es común la presencia de *Quercus ilex* subsp. *ballota* y *Quercus faginea* en los ámbitos más secos. En realidad, la variabilidad florística de estas fresnedas en Torrelodones es acusada. La mayor o menor humedad del medio condiciona de manera considerable la composición de la comunidad, especialmente el estrato herbáceo: sobre sustratos húmedos desarrollados en fondos de valle y vaguadas sin circulación superficial de agua son frecuentes, además de encinas y quejigos, zarzas (*Rubus ulmifolius*), rosales (*Rosa* gr. *canina*, *R. micrantha, R. pouzinii*), espinos albares (*Crataegus monogyna*), madreselvas (*Lonicera periclymenum* ssp. *hispanica, L. etrusca*), endrinos (*Prunus spinosa*) y *Asparagus acutifolius.* En el seno de la comunidad están presentes además las trepadoras *Bryonia dioica*, *Tamus communis, Hedera helix, Solanum dulcamara* y *Calystegia sepium*. Otras especies de lianas puras o facultativas citadas en estas fresnedas en la comarca de Torrelodones son considerablemente más escasas, limitándose su presencia a unas pocas localizaciones.

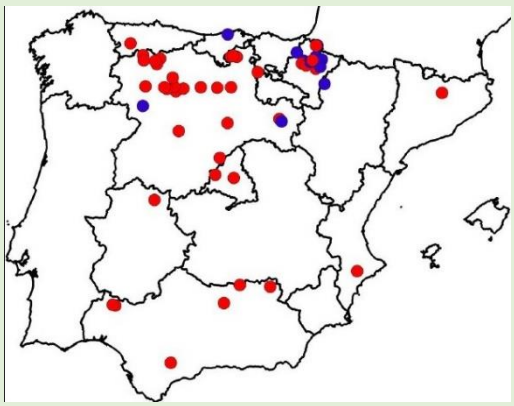
Muchas de las especies anteriores aparecen también en las fresnedas desarrolladas en la ribera del río Guadarrama y en otros enclaves más húmedos, aunque lo que singulariza la flora arbustivo-arborescente de las estaciones más húmedas es la presencia y abundancia de sargas, principalmente *Salix salviifolia* y en menor medida *Salix atrocinerea* y *Salix* x *secalliana*.

La variabilidad del estrato herbáceo es aún más acusada que la de los niveles superiores. En las fresnedas de estaciones húmedas aparecen *Alliaria petiolata, Anthriscus caucalis, Ballota nigra, Centaurea cyanus, Cynosurus elegans, Galium aparine, Lapsana communis, Medicago polymorpha, Medicago arabica, Myrrhoides nodosa, Plantago lanceolata, Plantago major, Sanguisorba verrucosa, Torilis arvensis, Trifolium campestre, Trifolium repens, Trifolium resupinatum, Trifolium pratense, Urtica dioica, Vicia villosa, Brachypodium sylvaticum, Saponaria officinalis, Bromus hordeaceus, Bromus sterilis, Bromus diandrus, Cynodon*

dactylon, Cynosurus echinatus, Dactylis glomerata o Poa trivialis. Si la humedad aumenta, entran en la fresneda juncos (*Scirpoides holoschoenus, Juncus inflexus, J. effusus*) y especies características de las saucedas. También se producen cambios si se incrementa la trofia del medio: aparecen un buen número de elementos nitrófilos de amplia distribución, más o menos higrófilo en función de la humedad del medio. Cabe estacar la presencia de Olmo blanco *Ulmus laevis* en las fresnedas del arroyo de Trofas, aguas arriba de la antigua carretera de El Pardo. Esta ribera está ocupada por un dosel arbóreo dominado por *Fraxinus angustifolia* y puntualmente *Ulmus minor* en cuyo seno aparecen pies dispersos y pequeños corros de *Ulmus laevis*.

El Olmo Blanco *Ulmus laevis* Pallas en Torrelodones





Arriba, hojas de *Ulmus laevis* en el arroyo de Trofas en septiembre de 2017. En el centro a la izquierda, distribución general de *Ulmus laevis*. A la derecha, distribución ibérica de la especie (los puntos azules son citas de poblaciones conocidas antes de 2000, los puntos rojos son citas posteriores). Abajo, localización de la especie en Torrelodones.

Fuente imagen: Pedro Molina Holgado. Fuente mapas: http://www.euforgen.org/, Ventura et al. (2015), http://www.ign.es/iberpix2/visor/-

El Olmo *Ulmus laevis* es uno de los árboles de mayor interés de Torrelodones. Su presencia se limita al arroyo de Trofas, donde existen corros y pies aislados de la especie, algunos de apreciables dimensiones, que destacan sobre una masa densa de *Rubus ulmifolius*. En otoño de 2012 fue descubierta su presencia en esta ribera y en 2013 se determinó correctamente la especie tras el examen de sus inflorescencias. (http://enelecotono.blogspot.com.es/2013/04/confirmada-otra-poblacion-de-olmo.html)

Fue considerado originariamente como especie alóctona. El pequeño tamaño de las poblaciones ibéricas y su distribución diseminada parecían indicar un origen no natural; sin embargo, en la actualidad se le atribuye un carácter nativo, aunque hay dudas sobre el origen de muchas poblaciones debido a su cercanía a zonas habitadas ajardinadas (https://florasierraguadarrama.blogspot.com.es/2013/08/ulmus-laevis.html, Martín Ventura et al., 2011, 2013, 2015). En este sentido, cabe destacar que la ribera en la que aparece *Ulmus laevis* en Torrelodones mantiene una pujante población naturalizada de algunos árboles mesófilos como *Acer campestre* Arce campestre y *Aesculus hippocastanum* Castaño de Indias, además de *Mahonia aquifolium* y las trepadoras *Lonicera japonica*, *Parthenocissus quinquefolia* y *Fallopia japonica*. La presencia de estos elementos foráneos en esta ribera aconseja prudencia antes de asumir definitivamente el carácter espontáneo y no antrópico de estas poblaciones de Olmo blanco. El análisis genético de los olmos blancos de Torrelodones podría aportar información relevante para confirmar el carácter autóctono o alóctono de estas poblaciones.

A diferencia de *Ulmus minor*, el Olmo blanco ocupa siempre enclaves más húmedos y parece poseer mayor capacidad para soportar la grafiosis. Esta enfermedad fúngica ha acabado con la mayor parte de las olmedas ibéricas, especialmente en el centro peninsular. La grafiosis ha afectado a la práctica totalidad de las olmedas madrileñas, si bien la especie pervive como elemento arborescente o arbusto en muchas localidades. Esto se debe a que en las plantas menos desarrolladas no puede horadar galerías el escolítido vector de la enfermedad, algo que sí sucede en las plantas más crecidas.

Si se confirmase el carácter autóctono de las poblaciones de Olmo blanco de Torrelodones, su valor sería especialmente destacado. En este caso, el valle del arroyo de Trofas habría actuado como refugio de una especie que, durante el pleistoceno, hace más de 15 mil años, tuvo que tener una amplia distribución ibérica en un contexto climático considerablemente más frío y húmedo que el actual.

Figura 37. LA FLORA DE LAS RIBERAS FLUVIALES.
De arriba a abajo y de izquierda a derecha: **(1)** Hojas de Fresno de hoja estrecha (*F. angustifolia*). **(2)** S*alix salviifolia*, envés de las hojas. **(3-4)** *Salix atrocinerea*, detalle de las hojas y amento masculino. **(5)** *Lycopus europaeus*. **(6)** Hojas jóvenes de *Mentha suaveolens*. **(7)** Espigas floríferas de *Lythrum salicaria*. **(8)** Flores de *Lysimachia vulgaris*. Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado.

5.1.1.3 Los juncales y las formaciones herbáceas del ámbito de las saucedas y fresnedas

Las zonas más húmedas, además de fresnedas y saucedas, albergan un buen número de comunidades herbáceas, cuyos principales elementos ya han sido citados al caracterizar estas formaciones arbóreas y arborescentes. Las comunidades más representativas, por su mayor talla y significación paisajística, son los juncales de Junco churrero *Scirpoides holoschoenus* y los espadañales de *Typha latifolia, Typha domingensis* y el híbrido de ambas espadañas.

Figura 38. LAS ESPADAÑAS DE TORRELODONES.
Typha domingensis, *Typha latifolia* (abajo) y el híbrido de ambos elementos son espadañas frecuentes en Torrelodones. Las mejores masas de estas plantas palustres se encuentran en las márgenes del embalse de Los Peñascales y en el amplio cauce del arroyo de La Mina. Con frecuencia, a medida que disminuye la humedad, los espadañales dan paso a juncales de *Scirpoides holoschoenus*, formación muy común en el ámbito de las saucedas y fresnedas. Arriba a la izquierda (1) y abajo a la derecha (4), detalle de la inflorescencia y hábito de *Typha domingensis*. Abajo a la izquierda (3) inflorescencia y glomérulos florales de *Scirpoides holoschoenus*. Arriba a la derecha (2), inflorescencia de *Typha latifolia*. Nótense las diferencias en el grosor y color de la inflorescencia femenina de ambas especies.
Fuente imágenes**:** Pedro Molina Holgado.

Los espadañales son formaciones herbáceas de talla media (habitualmente hasta 2,5 m), muy densas, dominadas de manera absoluta por especies del género *Typha*, característicos de medios permanentemente húmedos y con frecuencia encharcados. No toleran la desecación estival del sustrato, dando paso a otras comunidades en estaciones más secas o afectadas por una fuerte desecación estival. *Typha domingensis* y *Typha latifolia* cohabitan y se hibridan con frecuencia, si bien, la primera especie puede y suele ocupar medios más ricos en nutrientes debido, frecuentemente, al vertido de aguas residuales. Ambas especies, como todas las de su género son muy parecidas, diferenciándose, por la inflorescencia femenina: *Typha latifolia* (Figura 38-2) posee un "puro" de color marrón o negro, más grueso y oscuro que el característico de *Typha domingensis* (Figura 38-1).

Además, en ésta última especie, la inflorescencia masculina y la femenina están separadas, dejando ver parte del eje de la misma, siendo por el contrario contiguas en *Typha latifolia*, aunque habitualmente las masculinas no son tan persistentes como las femeninas. Existen otros caracteres diagnósticos de ambas especies (morfología y anchura de las hojas, vainas foliares, etc.) pero los señalados son los más destacables y visibles.

Las especies que acompaña a las espadañas son elementos característicos de medios húmedos o muy húmedos, entre otros *Epilobium hirsutum, Veronica anagallis-aquatica* o *Polypogon monspeliensis*. Cuando la humedad de los enclaves propios de esta comunidad disminuye, los grandes herbazales de espadañas dan paso a los juncales amacollados de *Scirpoides holoschoenus*. Por su porte y significación paisajística, se trata de una destacada formación herbácea, heterogénea en su estructura y composición, condicionada principalmente por la humedad y textura del sustrato. En condiciones favorables estos juncales son, en efecto, una llamativa formación, de cobertura densa, en la que destacan las grandes macollas del Junco churrero (hasta 1,5 m) sobre un trebolar-herbazal, en el que son frecuentes *Cynodon dactylon,* varias especies de leguminosas (*Medicago arabica, Trifolium resupinatum, Trifolium repens, Trifolium fragiferum, Vicia lutea, Vicia peregrina*), *Festuca rothmaleri, Poa pratensis, Alopecurus geniculatus, Mentha suaveolens* y algunos elementos más o menos nitrófilos en situaciones de trofia elevada como *Bromus sterilis, Silybum marianum, Carduus pycnocephalus, C. tenuiflorus, Galium aparine,* entre otras especies.

5.1.2 Las formaciones arbóreas y arbustivas zonales

La vegetación propia de los espacios cuyas características están en gran medida controladas por el clima, principalmente por las precipitaciones y las temperaturas, y no por particularidades locales del sustrato, integra un amplio grupo de comunidades denominadas en sentido amplio zonales (*). Además de los citados factores climáticos existen otros, tanto naturales como antrópicos, que influyen en la distribución, estructura y composición de las comunidades, entre otros los siguientes: característica del sustrato (desarrollo, profundidad, humedad, textura, acidez, etc.), exposición (solana-umbría), pendiente y anfractuosidad del terreno (*), intensidad del pastoreo y de herbivoría natural, suceso y recurrencia de incendios forestales, pisoteo, cortas y talas, incremento de nutrientes por vertido de residuos, etc.

En mayor o menor medida, todos los factores ambientales citados, tanto naturales como antrópicos, influyen en la composición y estructura básica de la vegetación, pero son siempre los ligados al clima los más importantes. A escala comarcal, los balances termopluviométricos (*) son determinantes en la distribución de la vegetación ya que determinan la presencia de unas u otras comunidades en función de su grado de adaptación a la escasez de agua. Estos balances varían localmente, incluso de manera considerable, en función, por ejemplo, de la orientación y el relieve.

La ladera de un valle en exposición de solana es considerablemente más seca que la umbría contigua, a pesar de recibir ambas la misma cantidad de lluvia. Esto se debe a que el rendimiento de la precipitación es menor como consecuencia de su prolongada insolación. Los fondos de valle propician el estancamiento de aire frío. Se favorece así la formación de nieblas de irradiación nocturna y, en consecuencia, un incremento de la humedad ambiental debido a la saturación de la masa de aire, cuya capacidad para albergar agua disminuye por su menor temperatura. Asimismo, los fondos de valle acumulan la escorrentía de las vertientes y por ello la humedad edáfica siempre es más elevada que en las zonas más altas de las

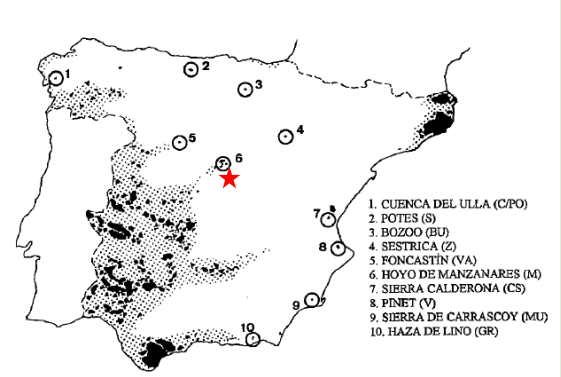
laderas, característica que favorece además el mayor desarrollo edáfico. No es casualidad que en Torrelodones alcornoques y quejigos, dos especies mesohigrófilas (*) y mesoxerófilas (*) respectivamente, aparezcan preferentemente en estas localizaciones.

La anfractuosidad de la una ladera, su diferente grado de pendiente a lo largo de la misma, propicia una desigual distribución de la intensidad de la radiación solar debido al diferente ángulo de incidencia de los rayos del sol. Los enclaves en los que el ángulo de incidencia solar se aproxima a 90º son los más insolados, térmicos y secos, características que favorecen la presencia de especies termófilas (*) o, con frecuencia, elementos bien adaptados a la sequedad del sustrato. Es en estos puntos donde se encuentran las mejores masas de algunos elementos termófilos presentes en Torrelodones, entre otros *Rosmarinus officinalis* Romero, o especies xerófilas típicas como *Rhamnus lyciodes* subsp. *laderoi* Espino negro. Por el contrario, las especies con mayores exigencias hídricas (*Lonicera etrusca, Crataegus monogyna* Espino albar*, Paeonia broteroi* Peonía) evitan estas localizaciones.

La profundidad del sustrato o el carácter rocoso de una ladera son otros factores de considerable influencia en la distribución de la vegetación. Especies como los arbolillos *Juniperus oxycedrus* Enebro de la miera o *Pistacia terebinthus* Terebinto, o las matas *Dianthus lusitanus* Clavelillo de las rocas y *Digitalis thapsi* Dedalera muestran una clara preferencia por los sustratos rocosos siendo en no pocas ocasiones elementos fisurícolas, que medran con vigor en las grietas del roquedo. En el caso concreto del Enebro, su presencia en el seno de los carrascales aumenta considerablemente en medios rocosos, formando con frecuencia masas puras. En algunos casos, los roquedos situados en posiciones de umbría y fondo de valle, como sucede en las vertientes del arroyo del Canto del Pico, mantienen interesantes elementos como los helechos *Asplenium billoti, Asplenium adiantum-nigrum, Asplenium ceterach, Asplenium trichomanes Cheilanthes tinaei* o los llamativos narcisos *Narcissus rupicola* y *N. triandrus* subsp. *pallidulus*, muy frecuente este último.

La acción humana es determinante en la estructura y composición de las comunidades. Los carrascales más estables, aquellos poco alterados son los más desarrollados y diversos, albergando por ello muchos de los elementos típicos de su cortejo florístico en situaciones óptimas o próximas a ella. El fuego reiterado o el pastoreo intenso de caprino de décadas pasadas ha esquilmado muchos de estos arbustedos, dando paso con frecuencia a densos jarales de *Cistus ladanifer* Jara pringosa o a arbustedos mixtos de estas especies con otros elementos como *Retama sphaerocarpa* Retama de bolas, *Genista hirsuta* Aulaga merina, *Rosmarinus officinalis* Romero, *Lavandula stoechas* subsp. *pedunculata* Cantueso, *Thymus zygis* Tomillo salsero o *Thymus mastichina* Mejorana.

El Alcornoque (*Quercus suber* L.)



Arriba a la izquierda, hojas y fruto (1). A la derecha, distribución ibérica de la especie (la estrella roja indica la localización de la población de Torrelodones). Abajo a la izquierda, hábito de la especie. A la derecha, detalle de la corteza. Fuente imagen P. Molina Holgado, (salvo 1, J. Grijalbo). Fuente mapa: Díaz-Fernández et al.,1996.

El Alcornoque es un árbol de la familia de los robles, las encinas, las hayas y los castaños (*Fagaceae*), característico de sector occidental de la Región Mediterránea, con poblaciones principales en Portugal, Marruecos y España, donde se distribuye principalmente por el cuadrante suroccidental, noroeste de Cataluña y Castellón (Ruiz de la Torre, 2006), alcanzando Madrid con carácter finícola. En nuestra región aparece disperso en numerosos enclaves, aunque las mejores masas –sin ser nunca extensas- se localizan en torno a la Sierra de Hoyo-Monte de El Pardo, El Molar-Torrelaguna y sierras del extremo suroccidental (Grijalbo, 2016).

Propio de suelos ácidos sueltos, ocupa áreas atemperadas que reciben más de 600 mm/año de precipitación, extendiéndose desde el nivel del mar hasta poco más de los 1.200 m (López, 2001). En Torrelodones, la especie ocupa dos pequeños enclaves situados en posición de fondo de valle, en la vaguada abierta por un pequeño curso integrado en la cuenca del arroyo de Villarejo, en el Área Homogénea Norte, en el fondo de los pequeños valles de las Vaguadas de El Tomillar y en diversas áreas de los berrocales del Canto del Pico y del Monte los Ángeles. La presencia de la especie en estas localizaciones se debe a la especial humedad de estos enclaves, causada tanto por la cercanía de arroyos como por la humedad ambiental asociada al estancamiento de masas de aire frío, circunstancia que provoca un incremento de la criptoprecitación y de la humedad relativa. Existe además un pie de grandes dimensiones en la ladera oriental de la finca de Panarras cerca del Canal del Guadarrama (García-Guinea et al. 1997).

De copa ovado-aparasolada, los alcornoques de mayor tamaño pueden alcanzar los 25 m aunque en Torrelodones no superan los 10 m. Sus hojas ovadas, de 3-7 cm, recuerdan a las de las encinas, pero se distingue fácilmente de éstas por su color más claro y menor dureza. Su gruesa corteza ha sido utilizada para la elaboración de todo tipo de utensilios de corcho; no en vano, su nombre específico *suber*, deriva del vocablo latino homónimo que precisamente significa “corcho”.

El aumento del contenido de nutrientes del suelo por el vertido de residuos ricos en materia orgánica o por la frecuentación de ganado o animales silvestres favorece a un grupo de plantas especialistas en estos medios de trofia elevada: son las especies llamadas nitrófilas. Además, existen otros elementos propios de suelos removidos que integran un grupo de comunidades llamadas *primocolonizadoras* por su carácter pionero. Los matorrales bajos de *Santolina rosmarinifolia* Bolina con *Artemisia campestris*, los cardizales de *Carduus pycnocephalus* y otras especies del mismo género, los tobarales de *Onopordum acanthium* y *O. illyricum*, los herbazales de *Hordeum murinum* subsp. *leporinum* Espigadilla, las formaciones herbáceas de jaramagos, amargos y otras crucíferas (*Diplotaxis catholica, Sisymbrium irio, Hirschfeldia incana, Sinapis arvensis*) y malvas (*Malva sylvestris, Malva neglecta*) son comunidades propias de estos medios.

5.1.2.1 Encinares-carrascales

Los encinares-carrascales son sin duda la formación arbórea y arborescente más característica del territorio de Torrelodones. Con frecuencia se utiliza el término *carrascal* para identificar a las masas dominadas por la Encina carrasca (*Quercus ilex* subsp*. ballota* syn. *Quercus rotundifolia, Quercus ilex* subsp. *rotundifolia*), con independencia de la estructura y talla de las masas que configura, por oposición a las dominadas por la subespecie nominal *Quercus ilex* subsp. *ilex* (Alsina, Encina).

En Torrelodones los encinares presenta configuraciones muy diversas, especialmente por su estructura y talla, y en menor medida por su composición, dominando en cualquier caso las formaciones de porte arbustivo o arborescente. Los encinares arbóreos mejor desarrollados se localizan en las zonas con suelos de mayor calidad, como sucede en el fondo del valle del arroyo de Trofas aguas arriba de la antigua carretera de El Pardo. Más frecuentes son sin embargo los encinares arbustivo-arborescentes, sin duda la formación más característica no sólo de Torrelodones sino también del borde meridional de la rampa del Sistema Central. Lo más habitual es que el encinar-carrascal se presente como una comunidad dominada de manera absoluta por la *Quercus ilex* subsp. *ballota*, si bien, presenta numerosas variantes en función del grado de humedad del medio y desarrollo del sustrato, exposición, pendiente u otros factores relacionados con el uso que el hombre ha hecho del territorio ocupado por esta comunidad.

En los enclaves más húmedos acompañan a la encina otras quercíneas como *Quercus faginea* subsp. *broteroi* Quejigo o *Quercus suber* Alcornoque, además de *Fraxinus angustifolia* Fresno de hoja estrecha. Los fresnos son sin duda la especie arbórea acompañante más común de estos encinares que, con frecuencia, dan paso en situaciones de mayor humedad edáfica a fresnedas complejas, ya citadas y caracterizadas en apartados anteriores. Esto sucede en las márgenes de cursos fluviales y en algunas depresiones, navas y bodones, formadas en la intersección de fracturas de la roca granítica que forma el sustrato. El vaciado de las arenas de alteración que se forman en estos enclaves da lugar a pequeñas depresiones, en muchos casos sin emisario, que mantienen niveles de humedad altos, a veces encharcamientos temporales, durante una buena parte del año, incluso durante la estación seca.

La presencia de quejigos y alcornoques está limitada a unos pocos enclaves situados preferentemente en posiciones de fondo de valle, especialmente en los surcos fluviales más angostos. Esto se debe a su mayor humedad, asociada a su carácter de umbría y a la frecuente formación de nieblas de irradiación nocturna. En la figura anterior se aporta información específica sobre los alcornoques de

Torrelodones, de especial valor por su rareza a escala comarcal y grado de amenaza. Estos alcornoques forman parte de las poblaciones marginales del interior ibérico, presentes en la cuenca de los ríos Guadarrama y Manzanares en El Escorial, Los Molinos, Guadarrama, Cercedilla, Collado Mediano, Torrelodones, Pedriza de Manzanares y Hoyo de Manzanares, donde se encuentran las mejores masas (Izco, 1984; Díaz-Fernández & Gallardo, 1996).

Los arbustos característicos de esta variante propia de enclaves más húmedos son numerosos, destacando por su significación biogeográfica *Arbutus unedo* (Madroño) y *Cytisus scoparius* (Escoba negra). El Madroño aparece en Torrelodones al menos en los encinares arbóreos situados en el tramo del arroyo de Trofas localizado aguas arriba de la carretera de El Pardo y en el entorno del Canto del Pico, aunque los de este último enclave parecen vinculados al jardín de aquella propiedad.

El madroño es un elemento de distribución circunmediterránea con pequeñas poblaciones en áreas atlántica de Francia e Irlanda (Abbad y de Jaime, 1999), ampliamente extendido por el cuadrante suroccidental de la Península ibérica, islas y costas cántabro-atlántica y mediterráneas (Bolòs y Vigo, 1996). En Madrid está presente principalmente en el extremo suroeste de la región, en diversas localizaciones de la rampa del Sistema Central y, en menor medida, en puntos aislados de la sierra (Grijalbo, op. cit.). Curiosamente, su área madrileña de distribución coincide en gran medida con la del Alcornoque y como esta especie nunca es un elemento abundante, alcanzando esta parte del territorio ibérico con carácter finícola (*), ya que es un elemento cuyas mejores masas se sitúan en el ámbito luso-extremadurense. Se trata de una especie arbustiva-arborescente, de hasta 8 m de talla y hojas persistentes que posee unas llamativas flores blancas urceroladas (*) y unos frutos redondos, de color rojo intenso cuando la madurez, consumidos por un buen número de especies silvestres.

La otra especie citada, *Cytisus scoparius* Escoba negra, es un arbusto de amplia distribución ibérica presente en Madrid principalmente en el piso supramediterráneo (*), donde forma masas puras y es además un elemento frecuente en el seno de encinares y melojares de *Quercus pyrenaica*. En situaciones más térmicas y en general más secas es sustituida por *Retama sphaerocarpa* Retama de bolas, especie afín e indicador habitual del piso mesomediterráneo (*). En Torrelodones, sin ser abundante, aparece diseminada por todo el territorio del término municipal, encontrándose con más frecuencia en los enclaves de las vertientes más húmedos por su topografía, por ejemplo, en fondos de valle situados en el Área Homogénea Norte o en las vertientes del valle del arroyo de La Torre. Cabe destaca también la presencia de otros arbustos escasos en estos encinares y carrascales más húmedos, *Osyris alba* Retama loca y *Viburnum tinus* Durillo. La primera especie, un arbusto de la familia de las santaláceas de hasta 1,5 m de talla, está presente de manera natural en Torrelodones, pero sobre la espontaneidad de la segunda especie hay dudas razonables que parecen indicar un origen no natural.

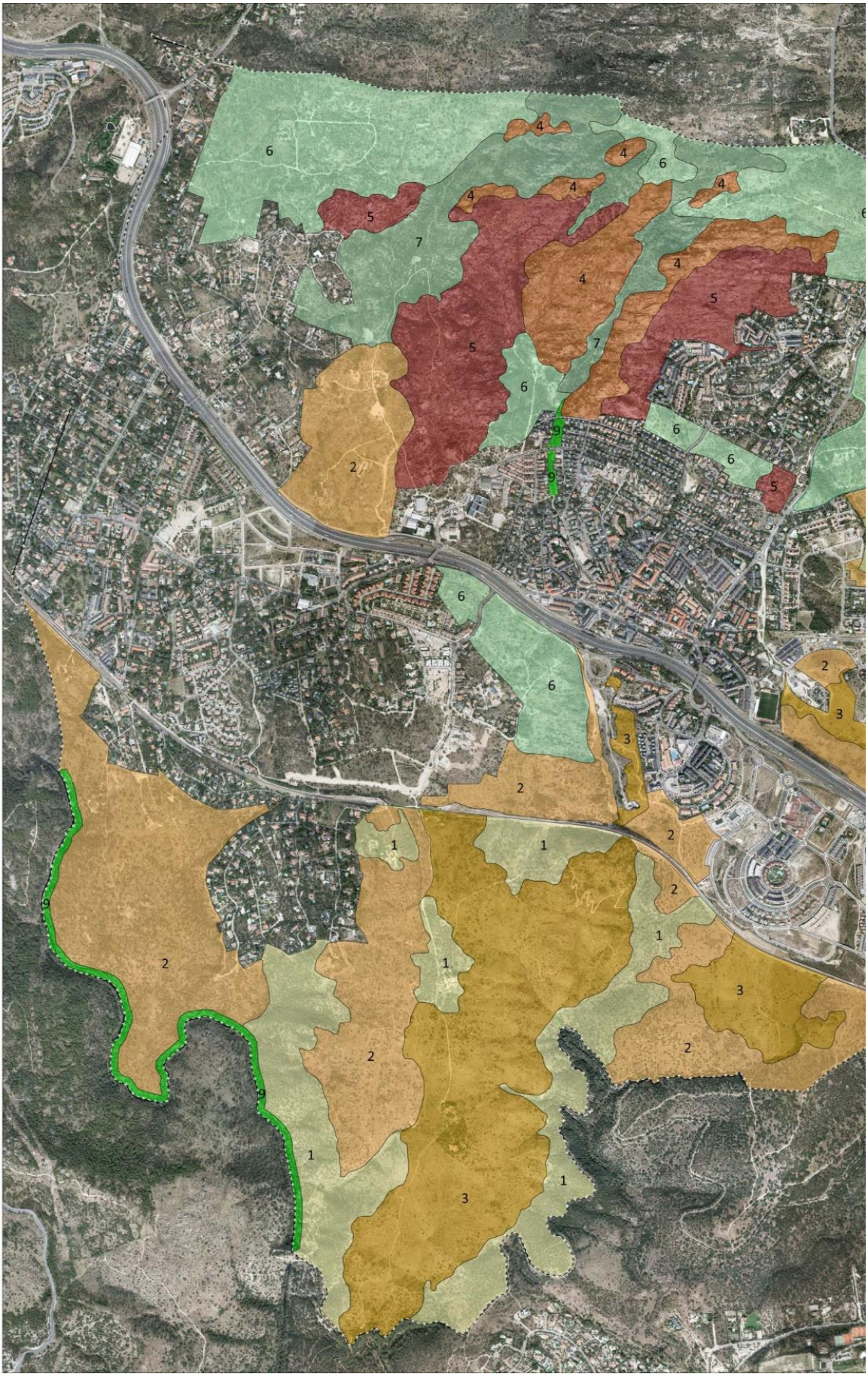
El Durillo es un arbusto perennifolio (*), de hasta 4 m de talla, de distribución mediterránea, presente preferentemente en área litorales y sublitorales (Charco et al., 2008). Como otras especies alcanza con carácter finícola (*) el extremo suroccidental de la región de Madrid en el área de Cenicientos-Cadalso de los Vidrios si bien López (2007) no la considera autóctona de la región. En Torrelodones es frecuente como integrante del estrato arbustivo de algunos carrascales densos desarrollados sobre suelos de cierta profundidad y con cierto grado de humedad y sombra, como sucede en las vertientes de la margen derecha del valle del arroyo de La Mina, entre las urbanizaciones de Bella Vista y Los

Peñascales. Los carrascales con durillos se encuentran siempre cerca de zona urbanizadas, lo que parece indicar que son los jardines de los espacios construidos colindantes el área fuente de estas poblaciones ya que el durillo es una especie de amplio y frecuente uso en la jardinería local. Al asilvestramiento de la especie y a su presencia en el carrascal habrían contribuido considerablemente aves frugívoras como mirlos, zorzales o currucas, ávidas consumidoras de sus frutos y, por ello, eficientes diseminadoras de sus semillas.

Este mismo proceso habría favorecido también la dispersión de otras especies como la alóctona *Mahonia aquifolium*, elemento nativo del oeste de América del Norte, diseminado en algunos carrascales y fresnedas colindantes a zonas urbanizadas. A destacar además la presencia de *Jasminum fruticans* Jazmín silvestre, éste elemento autóctono, en los carrascales-fresnedas desarrollados en las vertientes del arroyo del Canto del Pico.

Figura 39. ESCOBAS Y RETAMAS.
Flor y fruto de *Cytisus scoparius* Escoba negra (arriba) y de *Retama sphaerocarpa* Retama de bolas (abajo). Nótese la acusada diferencia entre la legumbre de la escoba y el fruto ovoideo de la Retama de bolas.
Fuente imágenes**:** Pedro Molina Holgado.

Estos carrascales y encinares llevan además otros elementos: diversas rosáceas espinosas (*Crataegus monogyna, Rosa squarrosa, Rosa pouzinii, Rosa micrantha*), madreselvas (*Lonicera etrusca*), retamas locas (*Osyris alba*) o rusco (*Ruscus aculeatus*). Estas especies aparecen también en situaciones de mayor sequedad, aunque es en los ámbitos con mayor humedad donde son más frecuentes. Algo parecido sucede también con el arbusto *Daphne gnidium* Torvisco, presente en encinares y carrascales de todo tipo, pero más frecuentes en los aquellos en los que la humedad del sustrato es más elevada.


6
4
4
6
4
4
4
5
7
4
4
5
5
7
6
9
6
6
5
2
9
6
6
2
3
3
2
2
1
1
2
2
1
9
2
1
3
2
2
9
1
1
3

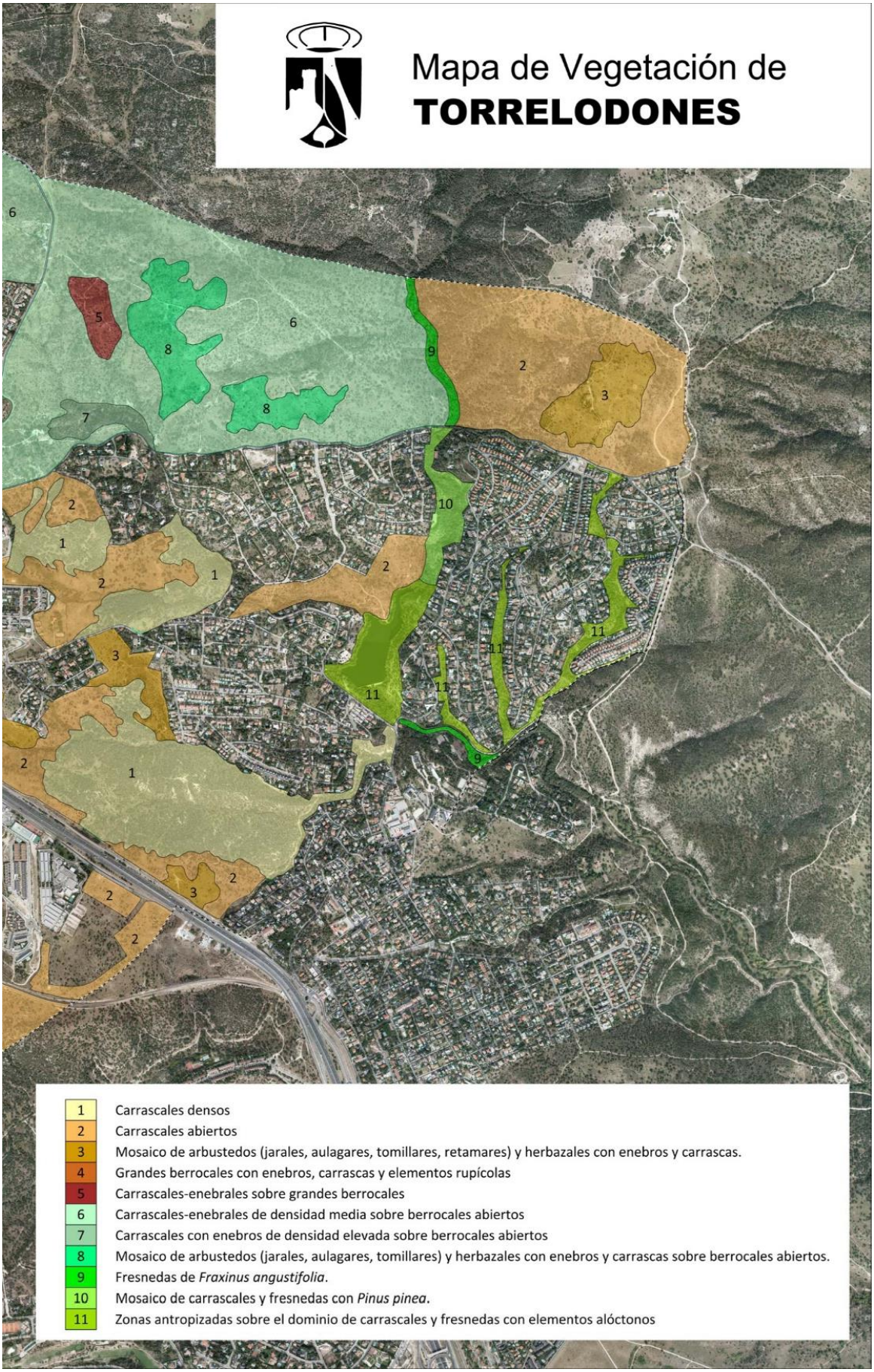


Figura 40. MAPA DE VEGETACIÓN DE TORRELODONES

Figura 40. ÁRBOLES, ARBUSTOS, SUBARBUSTOS-MATAS LEÑOSAS Y LIANAS DEL ÁMBITO DE LOS ENCINARES PRESENTES EN TORRELODONES

ESTRATO ARBÓREO (> 6m)	ESTRATO ARBORESCENTE (2-6)	ESTRATO ARBUSTIVO (0,5-2 m)	ESTRATO SUBARBUSTIVO (<0,5 m) (*)	ESTRATO ESCANDENTE
FAGACEAE	*CUPRESSACEAE*	*ASPARAGACEAE*	*EUPHORBIACEAE*	*ROSACEAE*
Quercus ilex subsp. *ballota*	*Juniperus oxycedrus*	*Asparagus acutifolius*	*Mercurialis tomentosa*	*Rubus ulmifolius*
Quercus faginea		*Ruscus aculeatus*		
Quercus suber	*ROSACEA*		*CISTACEAE*	*CUCURBITACEAE*
	Crataegus monogyna	*FABACEAE*	*Halimium umbellatum* subsp.	*Bryonia dioica*
OLEACEAE	*Prunus dulcis*	*Cytisus scoparius*	*viscosum*	
Fraxinus angustifolia	*Rosa canina*	*Genista hirsuta*		*RUBIACEAE*
	Rosa corymbifera	*Retama sphaerocarpa*	*LAMIACEAE*	*Rubia peregrina*
PINACEAE	*Rosa micrantha*		*Marrubium vulgare*	
Pinus pinea	*Rosa pouzinii*	*ROSACEAE*	*Thymus mastichina*	*DIOSCOREACEAE*
	Rosa squarrosa	*Crataegus monogyna*	*Thymus zygis*	*Tamus communis*
		Prunus spinosa		
	ANACARDIACEAE	*Rosa canina*	*ASTERACEAE*	
	Pistacia terebinthus	*Rosa corymbifera*	*Artemisia campestris* subsp. *glutinosa*	
		Rosa micrantha	*Dittrichia viscosa*	
	SAPINDACEAE	*Rosa pouzinii*	*Helichrysum stoechas*	
	Acer monspessulanum	*Rosa squarrosa*	*Santolina rosmarinifolia*	
	ERICACEAE	*RHAMNACEAE*		
	Arbutus unedo	*Rhamnus lyciodes*		
	OLEACEAE	*THYMELACEAE*		
	Phillyrea angustifolia	*Daphne gnidium*		
		CISTACEAE		
		Cistus ladanifer		
		SANTALACEAE		
		Osyris alba		
		OLEACEAE		
		Jasminum fruticans		
		LAMIACEAE		
		Lavandula pedunculata		
		Rosmarinus officinalis		
		CAPRIFOLIACEAE		
		Lonicera etrusca		

(*) Incluye matas leñosas

Figura 41. ELEMENTOS HERBÁCEOS MÁS COMUNES DEL DOMINIO DE LOS CARRASCALES PRESENTES EN TORRELODONES (incluye especies nitrófilas y rupícolas en sentido amplio)

EQUISETACEAE
Equisetum ramosissimum

PTERIDACEAE
Cheilanthes tinaei

ASPLENIACEAE
Asplenium adiantum-nigrum
Asplenium billotii
Asplenium ceterach
Asplenium trichomanes

ARISTOLOCHIACEAE
Aristolochia paucinervis

COLCHICACEAE
Merendera montana

ORCHIDACEAE
Orchis mascula

IRIDACEAE
Gladiolus communis

XANTHORRHOEACEAE
Asphodelus aestivus
Asphodelus serotinus

AMARYLLIDACEAE
Allium sphaerocephalon
Narcissus triandrus subsp. *pallidulus*
Narcissus rupicola

ASPARAGACEAE
Ornithogalum baeticum
Muscari comosum

CYPERACEAE
Carex divisa
Carex hallerana

POACEAE
Aegilops geniculata
Aegilops triuncialis
Agrostis castellana
Avena barbata
Avena sterilis
Briza maxima
Bromus hordeaceus
Bromus madritensis
Bromus rubens
Bromus sterilis
Bromus tectorum
Corynephorus canescens
Cynodon dactylon
Cynosurus echinatus
Dactylis glomerata
Hordeum murinum
Melica ciliata
Mibora minima
Micropyrum tenellum
Piptatherum miliaceum
Poa annua
Poa bulbosa
Stipa lagascae
Taenatherum caput-medusae
Vulpia myuros

PAPAVERACEAE
Fumaria officinalis
Papaver argemone
Papaver dubium
Papaver hybridum
Papaver rhoeas

PAEONIACEAE
Paeonia broteroi

CRASULACEAE
Crassula tillaea
Sedum amplexicaule
Sedum album
Sedum andegavense
Sedum arenarium
Sedum brevifolium
Sedum caespitosum
Sedum pedicellatum
Umbilicus rupestris

ZYGOPHYLLACEAE
Tribulus terrestris

OXALIDACEAE
Oxalis corniculata

EUPHORBIACEAE
Chamaesyce canescens
Euphorbia peplus
Mercurialis ambigua

VIOLACEAE
Viola kitaibeliana

HYPERICACEAE
Hypericum perforatum

FABACEAE
Anthyllis vulneraria
Astragalus hamosus
Astragalus pelecinus
Coronilla repanda
Hymenocarpos lotoides
Lathyrus angulatus
Lathyrus cicera
Lupinus angustifolius
Lupinus hispanicus
Medicago arabica
Medicago minima
Medicago polymorpha
Ononis spinosa
Ornithopus compressus
Trifolium angustifolium
Trifolium arvense
Trifolium campestre
Trifolium cherleri
Trifolium hirtum
Trifolium scabrum
Trifolium stellatum
Trifolium subterranei
Trifolium tomentosum
Vicia lutea
Vicia peregrina
Vicia villosa

ROSACEAE
Sanguisorba verrucosa

URTICACEAE
Urtica dioica

GERANIACEAE
Erodium ciconium
Erodium cicutarium
Geranium dissectum
Geranium molle
Geranium lucidum
Geranium rotundifolium

RUTACEAE
Ruta montana

MALVACEAE
Malva hispanica
Malva neglecta
Malva sylvestris

CISTACEAE
Helianthemum aegyptiacum
Tuberaria guttata

RESEDACEAE
Reseda luteola
Sesamoides purpurascens

BRASSICACEAE
Alliaria petiolata
Alyssum granatense
Arabidopsis thaliana
Brassica barrelieri
Cardamine hirsuta
Capsella bursa-pastoris
Coincya monensis subsp. *orophila*
Diplotaxis catholica
Hirschfeldia incana
Raphanus raphanistrum
Teesdalia coronopifolia

POLYGONACEAE
Polygonum aviculare

Rumex acetosella
Rumex bucephalophorus
Rumex induratus
Rumex papilaris
Rumex pulcher

CARYOPHYLLACEAE
Cerastium glomeratum
Dianthus lusitanus
Herniaria glabra
Ortegia hispanica
Paronychia argentea
Petrorhagia nanteuilii
Silene colorata
Silene gallica
Spergula pentranda
Spergularia purpurea
Spergularia rubra
Stellaria media

AMARANTHACEAE
Amaranthus albus
Amaranthus deflexus
Chenopodium album

PORTULACACEAE
Portulaca oleracea

PRIMULACEAE
Anagallis arvensis

RUBIACEAE
Galium aparine
Galium parisiense
Rubia peregrina

CONVOLULCEAE
Convolvulus arvensis

SOLANACEAE
Datura stramonium

BORRAGINACEAE
Anchusa undulata
Buglossoides arvensis
Cynoglossum cheirifoium
Echium plantagineum
Echium vulgare
Myosotis ramosissima
Neatostema apulum
Omphalodes linifolia

HELIOTROPIACEAE
Heliotropium europaeum

PLANTAGINACEAE
Antirrhinum graniticum
Digitalis thapsi
Linaria spartea
Plantago coronopus
Plantago lagopus
Plantago lanceolata
Veronica hederifolia
Veronica persica

SCROPHULARIACEAE
Scrophularia canina
Verbascum pulverulentum
Verbascum rotundifolium
Verbascum thapsus
Verbascum virgatum

LAMIACEAE
Ballota nigra
Lamium amplexicaule
Lamium hybridum
Lamium purpureum

OROBANCHACEAE
Bartsia trixago
Orobanche amethystea
Parentucellia latifolia

VERBENACEAE
Verbena officinalis

CAMPANULACEAE
Campanula matritensis
Campanula rapunculus
Jasione montana

ASTERACEAE
Anacyclus clavatus
Andryala integrifolia
Andryala ragusina
Anthemis arvensis
Bellis perennis
Calendula arvensis
Carduus bourgeanus
Carduus pycnocephalus
Carduus tenuiflorus
Carlina corymbosa
Carlina racemosa
Carthamus lanatus
Centaurea alba
Centaurea aspera
Centaurea calcitrapa
Centaurea melitensis
Centaurea ornata
Chamaemelum mixtum
Chondrilla juncea
Cichorium inthybus
Cirsium arvense
Cirsium vulgare
Crepis bursifolia
Crepis vesicaria
Crupina vulgaris
Erigeron canadensis
Filago carpetana
Filago pyramidata
Hedypnois rhagadioloides
Lactuca serriola
Leontodon saxatilis
Logfia minima
Mantisalca salmantica
Onopordum acanthium
Onopordum illyricum
Phagnalon saxatile
Picnomon acarna
Rhagadiolus stellatus
Scolymus hispanicus
Senecio gallicus
Senecio jacobea
Senecio lividus
Silybum marianum
Sonchus asper
Sonchus oleraceus
Sonchus tenerrimus
Taraxacum officinale
Tolpis barbata
Tragopogon dubius
Tragopogon porrifolius

APIACEAE
Anthriscus caucalis
Conium maculatum
Daucus carota
Daucus durieua
Eryngium campestre
Ferula communis
Foeniculum vulgare
Margotia gummifera
Myrrhoides nodosa
Scandix australis
Thapsia nitida
Thapsia villosa
Torilis arvensis

ADOXACEAE
Viburnum tinus

CAPRIFOLIACEAE
Centranthus calcitrapae
Dipsacus fullonum
Valerianella coronata
Valerianella locusta

La Cornicabra (*Pistacia terebinthus* L.)

Detalle de las hojas y frutos a comienzos del otoño. Fuente imagen: Pedro Molina Holgado

La Cornicabra o Terebinto es un arbusto o arbolillo de hasta 5 m de talla, de copa amplia, hojas caducas alternas e imparpinnadas, corteza rojiza y flores en racimos compuestos (Ruiz de la Torre, 2006). Pertenece a la familia de las Anacardiáceas, que incluye entre otros taxones al Anacardo (*Anacardium occidentale*). La familia cuenta entre otros con el género *Pistacia,* en el que se encuentran además el Lentisco (*Pistacia lentiscus*) y el Pistachero o Alfóncigo (*Pistacia vera*), muy conocido como el Anacardo por sus semillas comestibles, los famosos pistachos.

El terebinto es una especie de distribución mediterránea que medra tanto en suelos ácidos como básicos, alcanzando los 1.500 m en zona templadas (López, 2001). En España presenta una amplia distribución, aunque escasea o no está presente en la franja cantábrica y en las grandes depresiones terciarias. Por el contrario, las mejores y más extensas masas se localizan en Montes de Toledo, Villuercas, Sierra Béticas y diversas áreas del Sistema Central. En Madrid ocupa de manera continua en piedemonte de la Sierra de Guadarrama y los roquedos del páramo del interfluvio Jarama-Tajuña (Grijalbo, 2016), aunque rara vez forma masas puras y continuas. En Torrelodones aparece distribuido de manera desigual en todo el territorio del término municipal, destacando las poblaciones localizadas en la garganta del río Guadarrama en el entorno de El Gasco.

Sus frutos son consumidos en algunos lugares y son esenciales para un buen número de especies animales, especialmente para aves frugívoras durante el otoño y el invierno. Precisamente, las aves son elementos básicos para la dispersión de la especie: consumen la pulpa de la drupa (la envuelta carnosa que rodea la semilla) y expulsan ésta, indigerible, lista entonces para germinar. Parece ser que el desarrollo de estos envoltorios carnosos es el resultado de un proceso coevolutivo que beneficia a las aves en este caso y permite y favorece la diseminación de la especie al mismo tiempo.

El nombre vulgar de la especie, *Cornicabra*, hace referencia a las agallas producidas por este arbolillo a causa de la presencia del pulgón *Baizongia pisticiae*, con forma de cuerno de cabra (Mesa et al., 2001). Las agallas son desarrollos anómalos de tejido tumoral que las plantas generan como respuesta al ataque de hongos, insectos u otros parásitos con el fin de aislar la infección. Sus formas son muy diversas, redondas en el caso del Roble melojo (*Quercus pyneraica*), esponjosas y filamentosas en los rosales silvestres (*Rosa* spp.) o con forma de cuerno de cabra en el caso del Terebinto.

Cuando la aridez aumenta, los arbustos anteriores desaparecen o se rarifican, siendo entonces los dominadores absolutos del cortejo florístico del carrascal, *Cistus ladanifer* Jara pringosa, *Retama sphaerocarpa* Retama de bolas y *Genista hirsuta* Aulaga merina. Especies que, además, forman arbustedos monoespecíficos o mezclas en los que éstos u otros elementos de menor talla son plantas comunes. A destacar entre este grupo de arbustos-subarbustos la presencia frecuente de *Lavandula stoechas* subsp. *pedunculata* Cantueso, *Thymus mastichina* Mejorana, *Thymus zygis* Tomillo salsero, y *Santolina rosmarinifolia* Bolina y *Artemisia campestris* subsp. *glutinosa* Escobilla parda sobre suelos removidos o en enclaves de trofia más elevada.

El estrato herbáceo del carrascal es verdaderamente diverso, variando su composición de manera considerable en función de la humedad, textura, profundidad, pedregosidad y desarrollo del sustrato. También influyen considerablemente otros factores como el grado de insolación, la intensidad del pastoreo y herbivoría o la frecuencia de quemas, entre otros. En la Figura 41, puede observarse una buena representación de los elementos herbáceos propios de los encinares y carrascales de Torrelodones, poco más de 220 especies de las 506 citadas por Gabriel y Moris (2004) para el conjunto de la flora local, incluyendo elementos azonales y alóctonos, no incluidos en la citada Figura.

Como indica Grijalbo (2010), en las zonas menos insoladas, bajo las carrascas en masas densas, son frecuentes *Anthriscus caucalis, Bromus madritensis, Campanula rapunculus, Carduus tenuiflorus, Centranthus calcitrapae, Galium aparine, Geranium molle, Lamium amplexicaule, Malva sylvestris, Senecio vulgaris, Stellaria media* o *Viola kitaibeliana.* En los suelos más pobres son frecuentes diversos terófitos, entre otros, *Hymenocarpos lotoides*, *Mibora minima*, *Trifolium arvense*, *Tuberaria guttata* o *Vulpia myuros*.

Cabe destacar finalmente la presencia de algunos elementos específicos de las situaciones de mayor humedad, como sucede en los encinares con alcornoques y quejigos. En estos ámbitos aparecen *Cynodon dactylon, Carex divisa* e incluso en algunos enclaves *Cynosurus elegans* y *Brachypodium sylvaticum,* gramíneas frecuentes en el seno de los herbazales nemorales desarrollados en el ámbito de los melojares de *Quercus pyrenaica* y de las fresnedas supramediterráneas de *Fraxinus angustifolia*. Como valiosa singularidad, cabe citar la presencia en carrascales de Torrelodones de la labiada *Sideritis lanata* L., una especie no citada en la Península hace casi un siglo, recientemente localizada por Miguel Corro (https://delmanzanaresalguadarrama.wordpress.com/2016/06/12/sideritis-lanata-l/).

5.1.2.2 Enebrales de *Juniperus oxycedrus*

Cuando aumenta la pedregosidad del medio, un hecho muy frecuente en Torrelodones dada la naturaleza del sustrato y las características del relieve, la encina-carrasca pierde protagonismo en la fisionomía del tapiz vegetal a medida que aumenta la importancia de *Juniperus oxycedrus* Enebro de la Miera. Se trata de una especie de gran rusticidad, bien adaptada a la amplitud térmica y sequedad del interior peninsular.

El enebro se distribuye principalmente por la región mediterránea, aunque la sobrepasa considerablemente, llegando a Bulgaria, Anatolia, Cáucaso, Siria y Persia (Ruiz de la Torre, op. cit.). En España peninsular sólo falta en Galicia, Vizcaya y Guipúzcoa (López, 2001). En Madrid está presente de manera continua en la sierra y en la rampa, donde es una especie muy frecuente y llega hasta los 1.700 m en posiciones soleadas (Luceño et al., 2016). También aparece en los páramos

terciarios del sureste de la región (Grijalbo, op. cit.), aunque aquí es considerablemente más escaso. Existen asimismo otros enclaves diseminados por toda la región donde la especie aparece de forma aislada o en pequeños grupos. En Torrelodones es junto con *Quercus ilex* subsp. *ballota* Encina carrasca la especie más frecuente, encontrándose en mayor o menor medida dispersa por todo el territorio del término municipal como elemento integrante de los carrascales, si bien, las mejores masas de enebros se localizan en el valle del río Guadarrama en torno a El Gasco y en las vertientes del Canto del Pico y Cantos Negros.

Esta cupresácea es un arbolillo siempreverde de hasta 8 m de talla, de hojas aciculares y pinchudas y fruto globoso (gálbulo) de color marrón o rojizo en la madurez. Su porte varía considerablemente a lo largo de su desarrollo, siendo cónico-piramidal en las primeras fases de su crecimiento por contar con ramas desde su base, para transformarse posteriormente en un pequeño árbol, con frecuencia de un solo fuste y copa esférico apuntada, que recuerda mucho a otras especies de su género, las sabinas. Los individuos de Torrelodones, como los de la mayor parte de la Península ibérica corresponden a la subespecie nominal [=*Juniperus oxycedrus* subsp. *badia* (H.Gay) Debeaux; *Juniperus oxycedrus* var. *badia* H.Gay] (López, op.cit.).

En los árboles con cierto grado de desarrollo se instala frecuentemente una planta hemiparásita de la familia *Viscaceae*, la familia de *Viscum album*, el muérdago, que con frecuencia parasita e infesta los pinares de la Sierra de Guadarrama. En el caso de los enebros se trata de *Arceuthobium oxycedri*, (D.C.) M. Bieb Muérdago enano, especie muy próxima a la anterior. Esta epífita cuenta con tallos verdes, con clorofila, de ahí su carácter de planta hemiparásita, pero fija sus raíces en las ramas de los enebros, de donde extrae el agua y los nutrientes necesarios para su subsistencia. Los Muérdagos enanos forman unas llamativas masas en las ramas infectadas, llamadas vulgarmente "Escobas de brujas".

En casos de infestación intensa, los árboles parasitados pueden morir, aunque la lamentable desaparición de muchos enebros se debe con más frecuencia a la acción combinada del Muérdago enano y de los hongos *Kabatina juniperi*, *Gymnosporangium clavariaforme* o *Phomopsis juniperovora*, entre otros patógenos, que atacan con virulencia a los árboles debilitados por el Muérdago (Sánchez,2006; Sánchez et al., 2009), especialmente en años secos. Como indica Ríos (1987), el deterioro de muchas masas de enebros en la Comunidad de Madrid y la muerte de muchos pies, algunos centenarios, como puede apreciarse en torno a la Sierra de Hoyo de Manzanares, de debe precisamente a esta causa.

La composición florística del enebral es prácticamente idéntica a la del carrascal si bien, su preferencia por los enclaves rocosos o de alta pedregosidad favorece la presencia de especies características de estos medios (*Digitalis thapsi, Phagnalon saxatile, Rumex induratus*) además de un buen número de arbustos o subarbustos propios del carrascal (*Cistus ladanifer, Lavandula stoechas* subsp*. pedunculata, Phillyrea angustifolia, Thymus mastichina*). Es precisamente en el dominio de los enebrales donde aparecen las mejores masas de *Pistacia terebinthus* Cornicabra, concentrándose el mayor número de pies en la garganta del río Guadarrama.

5.1.2.3 Las comunidades arbustivas y subarbustivas del dominio del carrascal: jarales, retamares, aulagares, tomillares-cantuesales y bolinares

La degradación de encinares y carrascales da lugar a la aparición de diversos matorrales seriales, siendo los jarales, los retamares, los aulagares y los tomillares los más frecuentes en el territorio de Torrelodones. Con mucha frecuencia aparecen arbustedos mixtos en cuya composición participan prácticamente todas

las especies que presiden las comunidades anteriores*: Cistus ladanifer, Retama sphaerocarpa, Genista hirsuta, Lavandula stoechas* y *Thymus mastichina*.

Jarales, aulagares y retamares

Los jarales de *Cistus ladanifer* Jara pringosa ocupan notable extensión en el borde meridional de la rampa en general y en Torrelodones en particular. Son especialmente frecuentes sobre suelos degradados secos, en laderas muy insoladas de pendiente media o elevada. En algunos casos, la pobreza florística del jaral es llamativa, siendo esta especie el único arbusto presente, aunque más frecuentemente aparece formando mosaicos con otras comunidades e integrando en su seno muchos de sus elementos.

El vocablo castellano *jara*, es uno de los frecuentes arabismos existentes en lengua castellana. Deriva del término árabe andalusí. *šá'ra,* y este a su vez del árabe clásico *ša'rā',* significando *tierra llena de vegetación* o *matorral* (http://dle.rae.es/?id=MLlxGfi, Corrientes, 1999).

La especie característica de esta comunidad, *Cistus ladanifer* L. Jara pringosa, es un arbusto siempre verde de hasta 2 m de talla, que destaca por sus hojas pegajosas y sus llamativas y grandes flores solitarias de pétalos blancos, con una pequeña mancha amarilla en su base. Es una especie bien distribuida en la región mediterránea occidental, desde Portugal y Marruecos hasta la Costa Azul y Argelia (Demoly & Montserrat, 1993). En Madrid se distribuye de manera continua por los terrenos silíceos rocosos y arenosos situados aproximadamente en el intervalo altitudinal 800-1.250 m (Izco, 1984), siendo sustituida a mayor cota por *Cistus laurifolius*, especie muy próxima. Está presente de manera continua en todo el término municipal de Torrelodones.

En las vertientes bajas del valle del Guadarrama camino de El Gasco, entre las casas de El Enebrillo y de Panarrás, los jarales forman masas mixtas con *Genista hirsuta* Aulaga merina, especie de óptimo luso-extremadurense muy frecuente en los cercanos jarales de la provincia de Toledo (Fernández et al., 2012). Ocupan ámbitos diversos, situándose especialmente en zonas afectadas por incendios donde, a veces, esta genista es dominante, configurando pequeños aulagares bien diferenciados por su fisionomía del jaral típico. Esta aulaga aparece generalmente en posiciones soleadas, sobre suelos ligeramente más desarrollados que los ocupados por los jarales más densos, aunque nunca muy evolucionados. En otras zonas situadas a mayor cota la aulaga desaparece o se hace más escasa y el jaral se mezcla con *Retama sphaerocarpa* Retama de bolas. Esto sucede, entre otros enclaves, en las laderas de menor pendiente situadas en la cabecera de los valles abiertos por los arroyos que drenan el Área Homogénea Norte.

En algunos casos, la Retama de bolas es dominante en el jaral, llegando incluso a formar pequeños retamares en las áreas de suelos más profundos y menos pedregosos que los característicos de las masas de esta cistácea, circunstancia que se manifiesta en la mayor riqueza del estrato herbáceo. En efecto, en el nivel bajo del retamar aparecen muchos elementos presentes en los majadales (*Dactylis glomerata*, *Poa bulbosa, Trifolium subterraneum*, etc.) así como diversos elementos ruderales o arvenses en zonas removidas o enclaves nitrificados (*Brassica barrelieri, Bromus rubens, Carlina corymbosa, Diplotaxis catholica, Eryngium campestre, Hordeum murinum, Marrubium vulgare, Scolymus hispanicus, Sisymbrium officinale,* etc.). Los retamares existentes en Torrelodones son de

reducidas dimensiones, en cualquier caso, de extensión considerablemente menor que la alcanzada por esta formación arbustiva en los cercanos arenales arcósicos de la cercana cuenca sedimentaria del Tajo.

El Tojo alfiletero o Aulaga merina (*Genista hirsuta* Vahl.)

Hábito de la planta en plena floración (izquierda) y detalle de la inflorescencia (derecha).
Fuente: Pedro Molina Holgado

El género *Genista* incluye un buen número de arbustos y subarbustos característicos de medios muy diversos. Estas especies ocupan en efecto ámbitos de muy distinta naturaleza, desde enclaves muy húmedos situados en zona de alta montaña a zonas áridas localizadas en cuencas sedimentarias situadas a baja cota. Las especies de este género, además, medran tanto sobre suelos ácidos como básicos o yesíferos, desarrollándose en sustratos duros, blandos, sueltos o compactos.

En Madrid se han identificado seis especies de genistas siendo *Genista scorpius*, *Genista cinerascens* y *Genista hirsuta* las más comunes y extendidas. Esta última, uno de los elementos más característicos de los encinares, alcornocales y matorrales extremadurenses, alcanza Madrid por el suroeste de la región. Se trata de una mata espinosa, erecta, de entre 30-150 cm de talla, con hojas linear-lanceoladas de ápice más o menos agudo y flores amarillas dispuestas en densos y alargados racimos terminales (Ruiz de la Torre, 2006).

El Tojo alfiletero, también llamado Aulaga merina, es una especie presente en el centro y sur peninsular, Ibiza y norte de África, propia de suelos silíceos (a veces calizos) y climas poco extremados (López, 2001). En Madrid, esta aulaga se distribuye de manera continua por el piedemonte del Sistema Central y zonas próximas de la cuenca sedimentaria al oeste de la localidad de Hoyo de Manzanares. También está presente en el borde del páramo de raña, en Talamanca del Jarama, Valdepiélagos y Fuente el Saz del Jarama (Baonza-Díaz, 2001; Grijalbo, 2016).

En Torrelodones esta mata espinosa se distribuye de manera regular por todo el territorio del término municipal, aunque las masas más extensas se localizan en las vertientes más soleadas del valle del río Guadarrama y Cantos Negros, principalmente en mezcla con rodales y golpes de jara pringosa (*Cistus ladaniferus*). Cabe destacar que estas poblaciones son, junto con las cercanas situadas en Hoyo de Manzanares y las del valle del río Jarama, las más nororientales de la especie y las situadas en enclaves más continentalizados. Tienen, por tanto, gran interés ecológico y especial significación biogeográfica.

Las laderas que forman las estribaciones de la Sierra de Hoyo (El Canto del Pico, Cantos Negros, Monte de los Ángeles, Canto del Búho) están también ocupadas por los jarales, aunque estos incorporan *Halimium umbellatum* subsp. *viscosum* y muchos otros elementos propios de los tomillares-cantuesales (*Helichrysum stoechas, Lavandula stoechas* subsp. *pedunculata*, *Rosmarinus officinalis, Thymus mastichina, Thymus zygis*). Estas especies aparecen con mayor o menor frecuencia

en todo el ámbito de distribución de los jarales, pero es en los espacios señalados donde son más abundantes.

Los elementos que conforman el estrato herbáceo de estos jarales son diversos. Experimentan variaciones en función de la sequedad, desarrollo, pedregosidad y pendiente del sustrato pero son frecuentes algunos terófitos (*) como *Alyssum granatense, Anagallis arvensis, Astragalus hamosus, Bartsia trixago, Cerastium glomeratum, Erodium cicutarium, Euphorbia exigua, Helianthemum aegyptiacum, Hymenocarpos lotoides, Logfia minima, Lupinus angustifolius, Mibora minima, Micropyrum tenellum*, *Ornithopus compressus*, *Silene colorata*, *Trifolium glomeratum, Trifolium scabrum*, *Tuberaria guttata*, y otras herbáceas, algunas de las cuales son *Andryala integrifolia, Melica ciliata* subsp. *magnolii* o *Paronychia argentea*. Si la profundidad del suelo del jaral aumenta, se incorporan algunas de las especies características del estrato herbáceo de los retamares, ya citadas.

Tomillares-cantuesales, romerales y bolinares

Los Tomillares-cantuesales son una formación subarbustiva dominada por *Lavandula stoechas* subsp. *pedunculata* Cantueso y *Thymus mastichina* Tomillo blanco o Mejorana, en la que además aparece con frecuencia *Thymus zygis* Tomillo salsero*, Helichrysum stoechas* Siempreviva y *Cistus ladanifer* Jara pringosa, también *Daphne gnidium* Torvisco, aunque esta especie es propia de condiciones más estables. Si aumenta la pedregosidad del sustrato o aparecen rocas en superficie se incorporan al tomillar especies rupícolas, principalmente *Digitalis thapsi* Dedalera y *Phagnalon saxatile.* Izco (1984) indica la coincidencia de este matorral subarbustivo con las primeras fases evolutivas de los jarales de jara pringosa, una vez que éstos han sufrido algún tipo de perturbación que, o bien los ha eliminado, o bien los ha alterado en extremo. Según el mismo autor, en fases de desarrollo posteriores, la jara pringosa acaba dominando por completo la comunidad pudiendo incluso desaparecer los elementos característicos del tomillar en los jarales más densos. No obstante, en no pocos enclaves de Torrelodones, Galapagar, Hoyo de Manzanares y Colmenar Viejo, los tomillares con cantueso son comunidades prácticamente permanentes debido a la degradación de los suelos derivada del suceso frecuente de incendios y sobrepastoreo histórico. Ambos impactos desencadenan intensos procesos erosivos que degradan en extremo el suelo, haciendo muy difícil su recuperación a corto y medio plazo y dificultando por ello el asiento y progresión de comunidades vegetales más complejas en términos evolutivos.

Un papel ecológico y dinámico parecido al del tomillar-cantuesal representa el Romeral, matorral bajo presidido por *Rosmarinus officinalis* Romero, con frecuencia un arbustedo mixto en el que interviene todas las matas leñosas del tomillar. La única diferencia significativa entre ambos matorrales es la presencia destacada del romero, ya que las especies acompañantes son las mismas y su relación dinámica con los jarales es idéntica. En Torrelodones, el romero aparece diseminado por todo el territorio municipal, aunque debido a su carácter termófilo, es más abundante en zonas bajas especialmente soleadas.

Tomillos y cantuesos

Arriba a la izquierda flores de *Thymus zygis*, a la derecha flores de *Thymus mastichina.* Abajo, *Lavandula stoechas* subsp. *pedunculata*. Fuente: Pedro Molina Holgado

Los tomillares y cantuesares son, posiblemente, los matorrales bajos más característicos de Torrelodones. Las tres especies dominantes, *Thymus zygis*, *Thymus mastichina* y *Lavandula stoechas,* pertenecientes a la familia de las Labiadas, son elementos mediterráneos en sentido amplio (*L. stoechas*) o elementos ibernorteafricanos (*Thymus zygis, T. mastichina*) (Bolòs y Vigo, 1995), profusamente extendidos por la Península ibérica (López, 2001), muy frecuentes en Madrid. Especialmente abundante es *Thymus zygis,* que ocupa prácticamente toda la región (Grijalbo, 2006) debido a su plasticidad ecológica y amplia valencia edáfica.

Las especies del género *Thymus* constituyen la base florística de los tomillares, a la que se agregan, como señala Ruiz de la Torre (2006), otras especies de matas y hierbas pertenecientes, entre otros, a los géneros *Artemisia, Cistus, Fumana, Halimium, Helianthemum, Helicrysum, Lavandula, Santolina, Teucrium* o *Tuberaria*.

La fisionomía de esta formación se caracteriza por su densidad media y talla baja (menos de 50 cm), destacando sobre los tomillos las inflorescencias espiciformes moradas, largamente pedunculadas, del cantueso u otros arbustos de mayor porte como jaras pringosas (*Cistus ladaniferus*), aulagas merinas (*Genista hirsuta*) o retamas de bolas (*Retama sphaerocarpa*). Precisamente, el largo pedúnculo de esta lavanda es uno de los caracteres diagnósticos que permiten distinguir la subespecie *pedunculata*, presente en todo el centro peninsular, más continental, de las subespecies nominal, *luisieri* y *sampaiana* (López, 2001).

El romero es muy común en las laderas más bajas del valle del río Guadarrama, en el intervalo altitudinal 670-800 m, desde la urbanización El Gasco hasta el confín del término municipal con Las Rozas. Su distribución y especialmente su abundancia coincide con la observada en el caso de la Aulaga merina, aunque las causas que explican la presencia de ambas especies son diferentes: factores de distribución general de la especie en el caso de la aulaga, un elemento de óptimo luso-extremadurense, y factores ecológicos en el caso del romero, un elemento mediterráneo de amplia distribución.

En efecto, el romero alcanza aproximadamente los 1.250 m en la Sierra de Guadarrama, pero a partir de los 800 su distribución no es general, mostrando clara preferencia por las exposiciones más térmicas. Esto no sucede con la jara pringosa, que llega hasta la misma cota, pero con una distribución menos limitada, claramente más amplia, no condicionada por factores térmicos. Las otras especies protagonistas de estos matorrales bajos (*Lavandula stoechas, Thymus mastichina, Thymus zygis*) llegan con facilidad hasta los 1.500 m en la Sierra de Guadarrama (Izco, op. cit.), pudiéndose encontrar masas y pies aislados a mayores altitudes en exposiciones adecuadas.

Figura 42. LA FLORA DEL BOLINAR.
Arriba a la izquierda, capítulos florales de *Santolina rosmarinifolia*; a la derecha, *Hordeum murinum*. Abajo a la izquierda, *Marrubium vulgare* (flores blancas), *Crepis vesicaria* (flores amarillas) y *Carthamus lanatus*; a la derecha, *Centaurea ornata*. Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado.

Los bolinares son el último matorral bajo y abierto característico de Torrelodones. Están presentes y se distribuyen de manera regular por todo el territorio municipal, pero a diferencia de jarales, tomillares y cantuesales, nunca forman masas extensas

y continuas. Esto se debe a que los bolinares son una comunidad subnitrófila que se instala preferentemente sobre suelos removidos, bordes de caminos y zonas alteradas en general, en el dominio del carrascal y de sus matorrales seriales, jarales y cantuesales, preferentemente sobre sustratos arenosos. En Torrelodones, estos arenales se forman principalmente como consecuencia de la alteración del sustrato granítico, aunque en las zonas más bajas se corresponden con depósitos arcósicos de sedimentación miocena.

Santolina rosmarinifolia Bolina y *Artemisia campestris* subsp. *glutinosa* Escobilla parda son los elementos más representativos de la comunidad, siendo frecuente además la mata leñosa *Marrubium vulgare* Marrubio y, en situaciones de cierta estabilidad, muchos elementos propios del tomillar o de los majadales si la nitrificación del medio persiste. Las hierbas del bolinar son elementos nitrófilos, como corresponde a una formación propia de este tipo de medios, algunos específicos, otros elementos de amplia distribución propios de medios alterados, entre ellos los siguiente: *Brassica barrelieri, Centaurea ornata*, *Coincya monensis, Hordeum murinum, Ortegia hispanica*, *Rumex pulcher*, *Scolymus hispanicus* o *Scrophularia canina*.

5.1.2.4 Las formaciones herbáceas del ámbito de los carrascales

Las comunidades herbáceas del carrascal son diversas si bien, en Torrelodones, no son especialmente complejas, en gran medida debido a las características del sustrato, en general poco desarrollo debido a la frecuente aparición de roca en superficie. Existen no obstante buenas representaciones de majadales y vallicares sobre los mejores suelos, comunidades ricas en elementos rupícolas en las zonas rocosas, herbazales propios de suelos pobres y secos u otros propios de suelos alterados ricos en nutrientes.

Majadales y vallicares

Los majadales son un tipo de pastizal bajo, de mucho interés pascícola, incluido en la lista de comunidades del Anexo I de la Directiva 92/43/CE (*Tipos de hábitats naturales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación*). Se trata de una formación herbácea de elevada densidad y escasa talla, generalmente menor de 10 cm, rica en especies anuales y vivaces. En condiciones óptimas, está dominado por la gramínea *Poa bulbosa* y el trébol *Trifolium subterraneum*, elementos que pueden llegar a alcanzar el 90% de la cobertura del suelo en situaciones óptimas. Otros elementos presentes son *Cynodon dactylon, Dactylis glomerata, Erodium cicutarium, Medicago orbicularis, Medicago rigidula, Mibora minima, Ranunculus paludosus, Sanguisorba verrucosa, Trifolium bocconei, T. striatum, T. tomentosum* y *Veronica arvensis*.

Su origen tiene mucho que ver con el pastoreo o la herbivoría. Como indica Mesón (1989), el majadal se origina a partir de pastizales de anuales poco evolucionados mediante el *amajadeo*, el encierro del ganado por la noche en rediles. Estos rediles van rotando, fertilizando la zona de majadeo, contribuyendo además de esta forma a la diseminación de las plantas a través de los excrementos del ganado. En zonas con alta densidad de herbívoros silvestres, éstos desempeñan un papel equivalente al del ganado doméstico, ovejas principalmente. La importancia de los majadales en Torrelodones es relativa ya que no ocupan grandes extensiones de terreno, aunque aparecen de manera discontinua y fragmentaria por la mayor parte del territorio municipal, en las zonas de menor pendiente. Existen sin embargo buenos majadales en área cercanas que han dejado incluso huella en la toponimia, el nombre de Majadahonda es un buen ejemplo de ello.

Figura 43. LAS FLORES DE LOS CARRASCALES.
Arriba a la izquierda, *Narcissus triandrus* subsp. *pallidulus*; a la derecha, *Narcissus rupicola*. En la segunda fila, a la izquierda, *Ornithogalum baeticum*; a la derecha *Paeonia broteroi*. En la tercera fila, a la izquierda, *Carduus tenuiflorus*; a la derecha, *Aristolochia paucinervis*. Abajo a la izquierda, *Tolpis barbata*; a la derecha *Verbascum rotundifolium*.
Fuente imágenes**:** Pedro Molina Holgado.

Más frecuentes son sin embargo los herbazales terofíticos propios de suelos pobres, comunes en el seno de jarales y tomillares, dominados por muchas de las anuales citadas al hacer referencia al estrato herbáceo de estos arbustedos, entre otros los ya señalados *Alyssum granatense, Astragalus hamosus, Bartsia trixago, Cerastium glomeratum, Erodium cicutarium, Euphorbia exigua, Helianthemum aegyptiacum, Hymenocarpos lotoides, Logfia minima, Lupinus angustifolius, Mibora minima, Micropyrum tenellum*, *Ornithopus compressus* o *Tuberaria guttata*.

Sobre suelos más profundos y húmedos son frecuentes los vallicares, comunidad de amplia distribución en Torrelodones dominada por *Agrostis castellana* Vallico. Es además una especie común en el seno de otros herbazales propios de estaciones más húmedas en los que entre otras gramíneas son elementos habituales *Alopecurus geniculatus, Bromus hordeaceus, Festuca rothmaleri* o *Poa pratensis*.

Comunidades nitrófilas

Las comunidades nitrófilas forman un grupo relativamente amplio que integra diversos herbazales propios de suelos alterados, generalmente como consecuencia de la acción humana. Son medios ricos en nutrientes, de muy diversas características, ocupados por herbazales de especies ruderales, propias de áreas humanizadas (bordes de caminos, zonas urbanas, solares, escombreras, eriales, etc.) y arvenses, de cultivos. Obviamente, en Torrelodones los elementos arvenses estrictos son muy raros, aunque muchas praderas artificialmente regadas pueden asimilarse a cultivos de regadío y, en consecuencia, pueden albergar algunos elementos característicos de los mismos, muchas plantas adventicias de origen neotropical. En general son precisamente estos medios, regados o no, los que albergan más especies alóctonas, fundamentalmente asteráceas (p.e.*Erigeron*), quenopodiáceas (p.e.*Chenopodium*) o gramíneas (p.e. *Eragrostis*).

Los herbazales más frecuentes son diversas formaciones herbáceas integradas en un gran grupo de vegetación terofítica subnitrófila de desarrollo primaveral y óptimo mediterráneo (Rivas-Martínez, 1978) en los que parecen, entre otras especies *Andryala integrifolia, Avena barbata, Anacyclus clavatus, Bromus hordeaceus, Bromus madritensis, Bromus rubens, Bromus sterilis, Chondrilla juncea, Cichorium inthybus, Diplotaxis catholica, Hirschfeldia incana, Hordeum murinum, Echium plantagineum, Hedypnois rhagadioloides, Lolium rigidum, Medicago rigidula, Papaver rhoeas, Rumex pulcher, Tribulus terrestris* o *Vicia villosa*. Sobre suelos pisoteados son muy frecuentes *Polygonum aviculare* y *Herniaria glabra* y en condiciones de cierta humedad aparecen cardizales de *Silybum marianum* Cardo mariano con otras especies del género *Carduus* (*C. pycnocephalus, C. tenuiflorus*).

Las plantas de los roquedos y enclaves pedregosos

Los berrocales graníticos de Torrelodones son sin duda uno de los elementos más destacados de su relieve y de su paisaje por su singular modelado y apreciable extensión. Los suelos de estos medios se caracterizan, cuando existen, por su escaso desarrollo y, por ello, sólo unos pocos elementos pueden desarrollarse con éxito en los lugares donde la roca es lo esencial del paisaje. Algunas de las especies propias de estos enclaves, especies rupícolas puras o facultativas, son *Dianthus lusitanus* Clavelillo de roca, *Digitalis thapsi* Dedalera, *Phagnalon saxatile* Manzanilla yesquera, *Rumex induratus* Acedera, diversas especies del género *Sedum* (*Sedum album, Sedum arenarium, Sedum andegavense,* etc.) *Sesamoides purpurascens* Sesamoide, *Umbilicus rupestris* Ombligo de venus o, en suelos más desarrollados, los narcisos *Narcissus rupicola* y *Narcissus triandrus* subsp. *pallidulus*, este último más frecuente.

En las zonas más húmedas pueden aparecer algunos helechos, entre otros, *Cheilanthes tinaei, Asplenium adiantum-nigrum, Asplenium billotii, Asplenium trichomanes* o *Asplenium ceterach.*

5.2 Comunidades protegidas, flora amenazada y especies singulares. Situación actual y tendencias futuras

5.2.1 Comunidades de especial interés

Las comunidades citadas a continuación son las incluidas en el Anexo I de la Directiva 92/43/CE (*Tipos de hábitats naturales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación*) presentes en el área de estudio. Todas están recogidas en la cartografía específica de *Hábitats de Interés Comunitario* del *Anexo I* de la *Directiva 92/43/CEE*, salvo en los casos expresamente mencionados.

- *Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae* Rivas-Martínez ex Fuente 1986. Retamares.
- *Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980 (Fresnedas) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de España*).
- *Gaudinio fragilis-Agrostietum castellanae* Rivas-Martínez & Belmonte 1986 (Vallicares lusoextremadurenes) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de España*).
- *Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae* Rivas-Martínez 1965 (Encinares acidófilos mediterráneos con enebros) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de España*).
- *Poo bulbosae-Trifolietum subterranei* Rivas Goday 1964 (Majadales).
- *Rosmarino-Cistetum ladaniferi* Rivas-Martínez 1968 (Jarales térmicos guadarrámicos). (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de España*).
- *Rubo ulmifolii-Rosetum corymbiferae* Rivas-Martínez & Arnaiz in Arnaiz 1979 (Zarzales supramediterráneos subhúmedos carpetano-leoneses) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de España*).
- *Salicetum salviifoliae* Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958 (Saucedas de orla)
- *Trifolio resupinati-Holoschoenetum* Rivas Goday 1964 (Juncal churrero ibérico occidental) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de España*).

5.2.2 Las especies protegidas y su respuesta ante el cambio climático

Además de las comunidades citadas, existen algunos elementos protegidos a escala regional (Área de Información y Documentación Ambiental, 2011), en virtud de lo dispuesto en el *Decreto 18/1992, de 26 de marzo, por el que se aprueba el Catalogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre y se crea la categoría de Árboles Singulares*. Las especies incluidas en el catálogo presentes en Torrelodones son las siguiente:

- *Quercus* suber Alcornoque (*De interés especial*).
- *Arbutus unedo* Madroño (*De interés especial*)

La calificación *De interés especial* comprende aquellas especies que "*son merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad*". Con carácter general, la inclusión de una especie en el catálogo implica (art. 33.1):

a. *La prohibición de llevar a cabo el arranque, recogida, corte y desraizamiento, así como el corte de sus ramas y la recolección de flores, frutos y semillas.*
b. *La prohibición de llevar a cabo cualquier actuación que pueda producir el deterioro de las plantas protegidas.*

En Torrelodones no existe ningún árbol incluido en el *Catálogo de Árboles Singulares de la Comunidad de Madrid*.

Figura 44. EL MADROÑO *Arbutus unedo*, UNA DE LAS ESPECIES INCLUIDAS EN EL CATÁLOGO REGIONAL DE FLORA AMENAZADA.

Dibujo de Nerea Esteban (© 2017).

El futuro de los madroños y alcornoques de Torrelodones es, en el mejor de los casos, incierto, especialmente para *Quercus suber* Alcornoque debido a la marcada disminución de las precipitaciones y aumento de las temperaturas. El funcionamiento de cualquier ecosistema soporta perturbaciones de alcance (Terradas, 2001) pero cuando éstas dejan de ser ocasionales y se convierten en habituales, los cambios que provocan son profundos, entre otros, la extinción de especies.

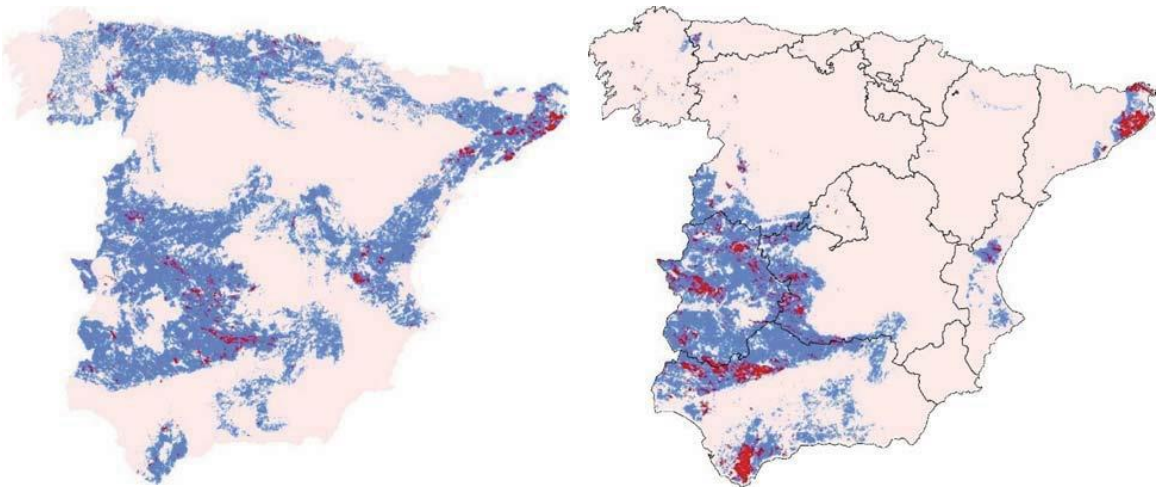


Figura 45. ÁREA DE DISTRIBUCIÓN ACTUAL (ROJO) Y POTENCIAL (AZUL) DEL MADROÑO *Arbutus unedo* (izquierda) Y DEL ALCORNOQUE *Quercus suber* (derecha) EN ESPAÑA.
En ambas imágenes puede apreciarse la pequeña extensión del área ocupada por madroños y alcornoques en la actualidad (rojo) respecto a su área de distribución potencial, especialmente en el caso de la primera especie, presente sólo en el 5% de su área de distribución potencial. Fuente imagen: Felicísimo (2011).

La vulnerabilidad del madroño frente al cambio climático se considera *Alta* (grado C, 3 de 6), dependiendo su evolución de los tratamientos que reciban los espacios forestales en los que se sitúan sus poblaciones. La vulnerabilidad del alcornoque, por el contrario, se considera *Crítica* (grado A): en la península se prevé "*una reducción drástica de esta especie en sus lugares actuales, desapareciendo a mediados de siglo de Extremadura y Andalucía y a finales de Cataluña. Las nuevas áreas potenciales se abren en el Noroeste, Galicia y Asturias occidental, excesivamente lejanas de las actuales para ser una alternativa útil*" (Felicísimo, 2011). En este sentido, la desaparición de la especie en Torrelodones parece cercana en este escenario climático, como evidencia la pérdida reciente de algunos individuos de gran talla. Puede observarse la evolución estimada para esta especie en la Figura 46, donde se muestra la variación estimada de su área de distribución en el periodo 2011-2100 utilizando dos modelos climáticos (CGM2, ECHA4) en dos escenarios climáticos diferentes, A2 y B2 (IPC, 2000), caracterizados a continuación:

A2: La familia de líneas evolutivas y escenarios A2 describe un mundo muy heterogéneo. Sus características más distintivas son la autosuficiencia y la conservación de las identidades locales. Las pautas de fertilidad en el conjunto de las regiones convergen muy lentamente, con lo que se obtiene una población mundial en continuo crecimiento. El desarrollo económico está orientado básicamente a las regiones, y el crecimiento Económico por habitante, así como el cambio tecnológico están más fragmentados y son más lentos que en otras líneas evolutivas

B2: La familia de líneas evolutivas y escenarios B2 describe un mundo en el que predominan las soluciones locales a la sostenibilidad económica, social y medioambiental. Es un mundo cuya población aumenta progresivamente a un ritmo menor que en A2, con unos niveles de desarrollo económico intermedios, y con un cambio tecnológico menos rápido y más diverso que en las líneas evolutivas B1y A1. Aunque este escenario está también orientado a la protección del medio ambiente y a la igualdad social, se centra principalmente en los niveles local y regional.

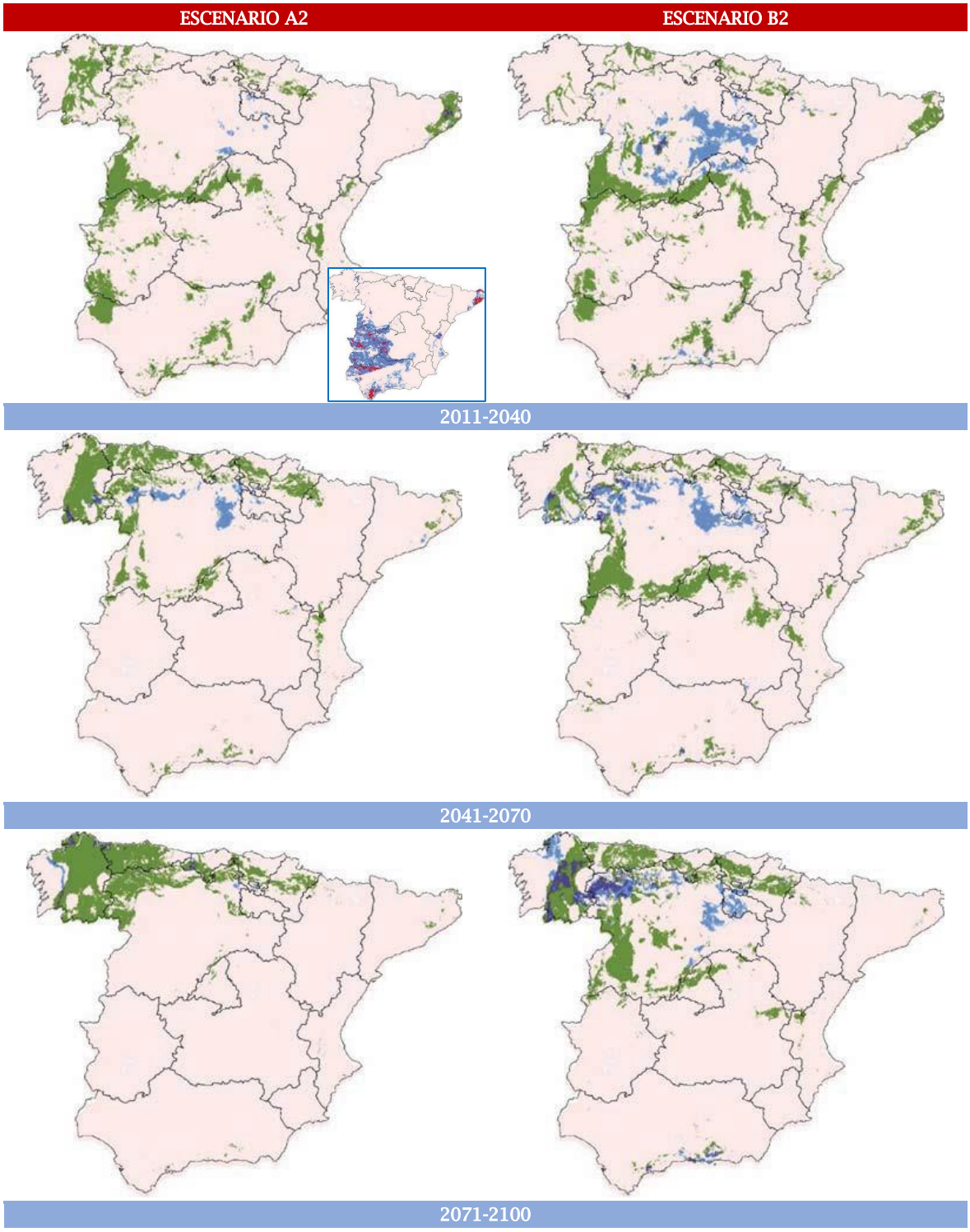


Figura 46. EVOLUCIÓN DEL ÁREA DE DISTRIBUCIÓN DEL ALCORNOQUE EN ESPAÑA PARA EL PERIODO 2011-2100. En verde se muestra la Distribución prevista por el modelo CGM2 y en azul por el modelo ECHAM4, el color azul oscuro indica la coincidencia de los dos modelos. La columna de la izquierda muestra la evolución del área de distribución en el escenario A2, B2 la contigua. El mapa pequeño incluido en la primera viñeta muestra el área de distribución potencial-real actual.
CGM2: *Coupled Global Climate Model*. Elaborado por el Canadian Centre for Climate Modelling and Analysis. ECHAM4: *Atmospheric General Circulation Model*. Elaborado por el Max-Planck Institut für Meteorologie.
Fuente imágen: Felicísimo (2011).

5.3 Áreas de especial interés

En el territorio del término municipal de Torrelodones existen algunos ámbitos de especial interés por albergar elementos escasos a escala local o buenas representaciones de algunas comunidades de interés como saucedas de orla, fresnedas de fresno de hoja estrecha o carrascales, entre otras comunidades. La lista posterior indica los lugares más destacados y los motivos que acreditan tal consideración. Estos se representan en la figura posterior.

1. Berrocales del Canto del Pico-Monte los Ángeles: zona de especial interés para especies rupícolas. Presencia de *Arbutus unedo, Quercus suber, Quercus faginea, Acer monspessulanum*, *Pistacia terebinthus, Doronicum plantagineum, Tulipa sylvestris, Fritillaria lusitanica y Thapsia nitida*. Alberga además enclaves que mantienen interesantes poblaciones de helechos (*Asplenium billoti, A. trichomanes, A. ceterach*, *Cheilanthes tinaei*) en fisuras húmedas del roquedo, destacando la existencia de pequeñas poblaciones de *Polypodium cambricum* y *Asplenium adiantum-nigrum.*
2. Fondo del valle del arroyo del Canto del Pico: pies aislados y pequeños grupos de *Quercus suber* Alcornoque y *Arbutus unedo* Madroño, presentes en el seno de fresnedas lineales de fondo de valle y en otras localizaciones en posiciones de umbría. Buenas poblaciones de *Jasminum fruticans, Smyrnium perfoliatum* y *Paeonia broteroi*. Cabe destacar la existencia de un pie de *Arbutus unedo* Madroño de grandes dimensiones (1,80 m Ø, a 1 m del suelo).
3. Ribera del arroyo de La Mina-Las Rozuelas: buenas masas de vegetación palustre (*Typha latifolia, Typha domingensis*, *T. latifolia* x *T. domingensis*), saucedas de orla (*Salix salviifolia*, *Salix atrocinerea, Salix salviifolia* x *Salix atrocinerea*) con *Ulmus minor* y carrascales con *Viburnum tinus* Durillo en las vertientes. Pequeñas poblaciones de *Bellis sylvestris* y otros elementos escasos en esta parte de Madrid. Amplia diversidad de especies del género *Rosa* (*R. agrestis, R. blondeana, R. canina, R. corymbifera, R. micrantha, R. pouzinii, R. squarrosa*)
4. Fondo del valle del arroyo de Trofas: encinares arbóreos de calidad con *Retama sphaerocarpa* Retama de bolas, *Osyris alba* Retama loca y *Arbutus unedo* Madroño. Majadales de *Poa bulbosa*. Juncales de *Scirpoides holoschoenus* Junco churrero y doseles de *Fraxinus angustifolia* Fresno de hoja estrecha con sauces y *Ulmus laevis* Olmo blanco de gran calidad. Presencia de otros elementos raros o poco frecuentes a escala local como *Brachypodium sylvaticum, Myrrhoides nodosa*, *Iberis ciliata* o *Rosa corymbifera*.
5. Vaguadas de los arroyos del Prado de la Solana y del Pretil (Área Homogénea Norte): excelentes carrascales con *Quercus faginea* Quejigo, *Quercus suber* Alcornoque y algunos pies de encina de más de 15 m, fresnedas con Quejigo y *Acer monspessulanum* Arce de Montpellier, herbazales de *Alopecurus geniculatus, Festuca rothmaleri, Poa pratensis* y *Agrostis castellana* en los fondos de valle.
6. Ribera del río Guadarrama: alberga las mejores fresnedas de *Fraxinus angustifolia* Fresno de hoja estrecha de Torrelodones, con *Salix salviifolia* y algunos elementos hidrófilos, escasos a escala local, como *Lysimachia vulgaris*. Excelentes carrascales en las vertientes contiguas, con *Paeonia broteroi* y algunos elementos de interés como *Arabis parvula*, *Daucus durieua* o la borraginácea *Omphalodes linifolia*.

7. Laderas del valle del arroyo de La Torre: excelentes carrascales en las vertientes de umbría y fresnedas riparias integradas por elementos bien desarrollados.
8. Vertientes de la margen derecha del valle del río Guadarrama en la presa de El Gasco: *Pistacia terebinthus* en los roquedos contiguos al estribo izquierdo de la presa, pies aislados de *Quercus suber* Alcornoque y comunidades anfibias con *Callitriche butria, Myosotis sicula, Eleocharis palustris, Paspalum paspalodes* y otros elementos en los charquizales formados en el interior del canal.

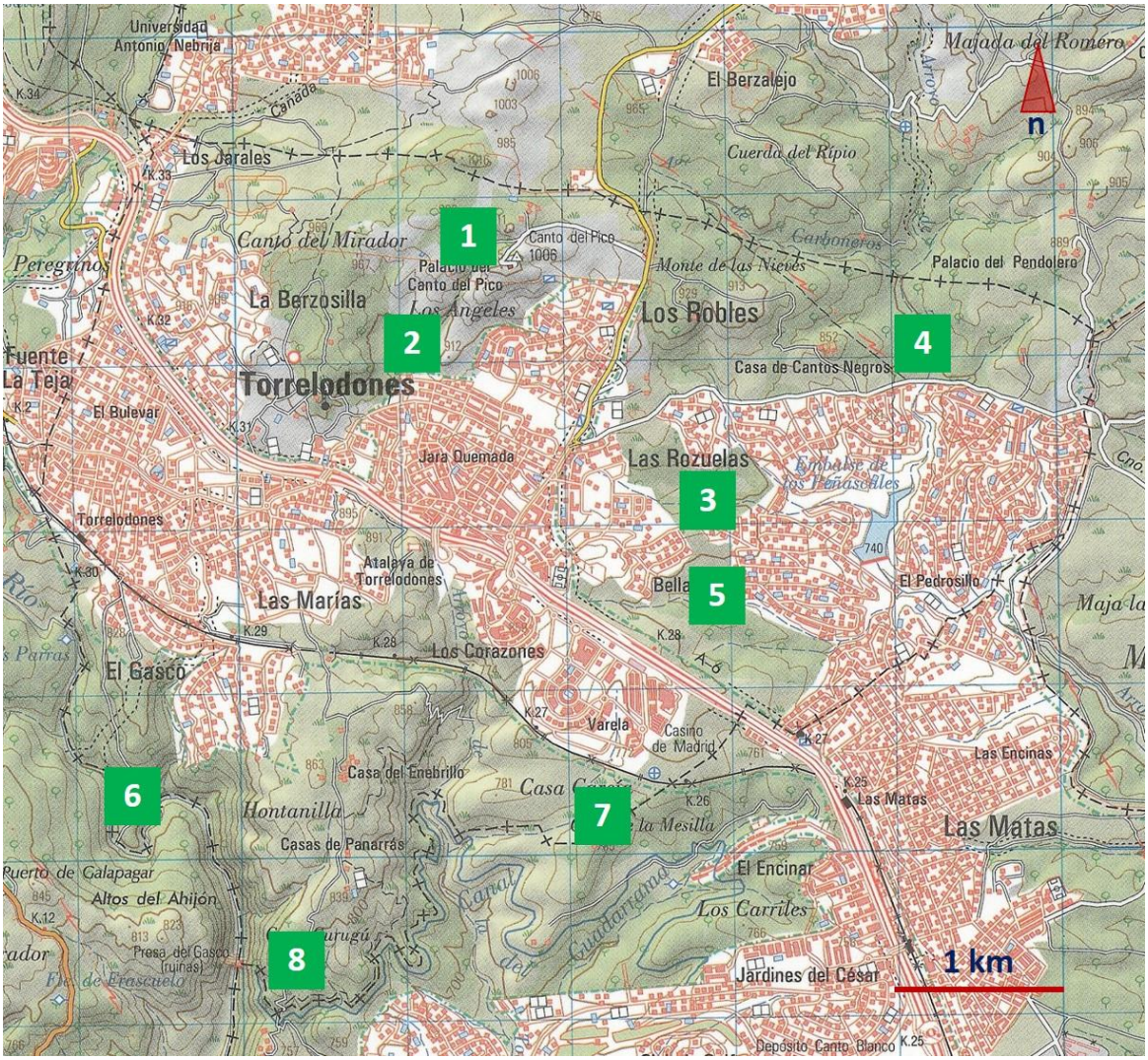


Figura 47. PRINCIPALES ZONAS DE INTERÉS BOTÁNICO EN TORRELODONES

Fuente cartografía: http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp#

6 LA FAUNA

El conocimiento de la fauna presente en un lugar nos ayuda a completar nuestra noción sobre el entorno natural. La amplitud de este tema viene determinada proporcionalmente al tamaño de este libro, nos gustaría extendernos más, pero estamos obligados a dar unas pinceladas sobre los animales que comparten espacio con nosotros. En nuestro municipio la relación existente del vecino con la fauna nos puede parecer difusa o inexistente, con estas líneas pretendemos mostrar una pequeña parte de las especies que pueblan nuestro entorno, acercar ese conocimiento faunístico y, concienciar de la función que desempeñan en el mantenimiento de los ecosistemas.

Nuestro término municipal, como ya se ha comentado anteriormente de manera extendida, es un mosaico de unidades paisajísticas de alto valor, carrascales puros o mezclados con enebros de la Miera, retamares, jarales, tomillares, berrocales, vegetación de ribera con saucedas y fresnedas y otros, altamente antropizados, su ubicación geográfica provincial y piedemonte respecto a la Sierra de Guadarrama, han dejado sin embargo importantes pasillos o corredores ecológicos, que conectan espacios protegidos en el eje norte-sur vitales para procurar la conectividad, fundamental para el mantenimiento de la biodiversidad y también para asegurar el intercambio genético y energético a través de una mayor extensión geográfica (Roy et al., 2010). Comentar también que la estratégica y dispersa situación de los diferentes núcleos urbanos y su naturaleza urbanística que componen nuestro municipio, algunos parques, jardines públicos y privados, y el mantenimiento de ciertos arroyos estacionales con vegetación riparia, básicamente de arbustos espinosos, sauces y fresnos, como el Arroyo de La Torre, o el de La Fragüilla incluidos ya dentro de los propios cascos urbanos, permiten una mayor permeabilidad y hacen de nuestro territorio un lugar apto para el establecimiento y paso de cierta fauna, incluso en el propio medio urbano, hecho este muy importante debido a que la biodiversidad existente desempeña valiosas funciones ecosistémicas además de su importante papel en la educación sobre la conservación de la naturaleza por parte de la población urbanita (McKinney, 2008).

El encinar carpetano, transformado en dehesa y abandonado proporciona diferentes hábitats que se relacionan con sus sucesiones ecológicas presentes en nuestro territorio y son los que van a marcar la principal pauta de qué especies vamos a encontrarnos. La diversidad geológica, el suelo ácido o silíceo proporcionan el asentamiento de distinta flora que, sumado a otros factores físicos, determina su riqueza faunística, si bien, hay espacios muy significativos donde el encinar no presenta un protagonismo esencial.

6.1 Fauna invertebrada

Todos estábamos atrapados en esa telaraña,
Caminando por los bordes como insectos
Que buscan dar un salto desesperado...
Osvaldo Soriano. Una sombra ya pronto serás

Empezaremos por los más olvidados, aunque conformen en porcentaje la inmensa mayoría de especies que pueblan nuestro planeta. Esta globalidad nos indica, primero, biodiversidad y segundo importancia ecológica. En España se calcula que existen unas 57.000 especies de Invertebrados (Ramos, M.A. & Templado, J. 2002) que con seguridad son más, teniendo en cuenta la falta de información que ofrece este grupo taxonómico.

La mejor época para ver estos seres y, sobre todo, *Insectos*, es la primavera. La floración de las plantas debe coincidir con la explosión en número y especies de estos animales que se ven atraídos por sus flores para alimentarse y resolver en infinidad de casos la función de la polinización, escondiendo, además, en sus ciclos biológicos infinidad de estrategias vitales.

La polinización es un proceso que implica directamente a diferentes especies, la interacción planta-polinizador es imprescindible para el mantenimiento de los ecosistemas terrestres y que influyen directamente en la variabilidad genética de los organismos y en sus poblaciones, la reproducción sexual de las plantas conlleva la producción de semillas y frutos, su propagación y el mantenimiento de las poblaciones vegetales, y el alimento para muchos animales.

La jara pringosa (*Cistus ladanifer*), arbusto que forma nuestros jarales con hojas y tallos pegajosos debido a una sustancia, el ládano, que le confiere una cierta protección sobre todo de insectos e inhibe la proliferación de otras plantas competidoras, no suele tener insectos sobre sus hojas, pero si sus blancas flores que, además de brindarnos un bello paisaje «nevado», son un paraíso para cierta fauna invertebrada. La Mosca de España o Cantárida (*Lytta vesicatoria*), que ni es mosca, ni es exclusivo de nuestro país, cuya historia es más afín a oscuras tramas históricas y erróneos remedios curativos por su contenido en *cantaridina*, aunque puede ser que tenga efectos beneficiosos su consumo por ciertas aves en el periodo de apareamiento (Heneberg, 2016), es un escarabajo, un Coleóptero Meloideo, muy común y fácil de observar en ellas, en las que se ve atraído, como tantos otros, por la flor de la jara y el polen o, por ser un lugar idóneo como refugio.

El escarabajo conocido como la curilla (*Berberomeloe majalis*) es de los pocos coleópteros bien conocidos a nivel popular, debido a su gran tamaño y morfología (élitros cortos y dehiscentes, abdomen voluminoso y alargado, color corporal negro con manchas o bandas rojo-anaranjadas) y comportamiento (insectos marchadores), que expulsa una secreción defensiva (E.G. García-París, 1998, 2001; García-París y Ruiz, 2008), basada también en la cantaridina, de aquí su otro vernáculo conocido, *aceitera,* pero lo más llamativo de este animal, es su ciclo vital, sus pequeñas larvas tienen que buscar activamente los nidos de un Himenóptero, una abeja que hace sus nidos en el suelo, como el género *Andrena*, a la que parasita, alimentándose de huevos y larvas, una vez que alcanza la fase de adulto, este se convierte exclusivamente en fitófago.

Otros Coleópteros habituales que pueblan nuestros montes son el (*Mylabris quadripunctata*), el coracero, siempre encima de alguna flor alimentándose de su polen, su hemolinfa posee toxicidad por la ya nombrada *cantaridina* y al igual que muchos *Meloideos* su ciclo vital incluye fases de parasitismo, en este caso en las puestas de algunos Ortópteros, sobre todo saltamontes.

Sin dejar el grupo de Coleópteros, el escarabajo rinoceronte (*Orycites nasicornis*), es una de nuestras joyas, aunque difícil de observar debido a su ciclo vital y hábitos, es un escarabajo de gran tamaño, de color castaño y nocturno, y que recibe su nombre del cuerno curvado que posee sobre su cabeza en los individuos machos. Sus larvas son xilófagas, forman parte del grupo de invertebrados dependientes de la madera –más del 20% de los que viven en el bosque- lo cual facilita la degradación de la materia orgánica y como consecuencia la transformación de estos elementos en nutrientes para hacer el suelo fértil (Speight, 1989). Muchas aves rapaces nocturnas como el cárabo (*Strix aluco*), mochuelo (*Athene noctua*) y lechuza común (*Tyto alba*) tienen en su dieta a este insecto. Las larvas del avispón (*Megascolia maculata flavifrons*) parasita, a su vez, a las larvas del escarabajo rinoceronte, todas estas relaciones alimenticias son las que reflejan

el débil y complejo equilibrio ecológico existente y la importancia en el mantenimiento adecuado de las poblaciones de diferentes especies.

En Torrelodones, aparte de la presencia clara de jarales, los retamares de retama de bolas (*Retama sphaerocarpa*) en algunas zonas más insoladas o situadas en solana, en las cercanías de El Pendolero, Valdeáguilas o Arroyo del Coronel, es considerable, existe un pequeño escarabajo, que toma el nombre de la planta en cuestión, el escarabajo de la retama (*Phytodecta variabilis*), especie estrechamente unida en los estudios del introductor de la investigación genética en España, Antonio de Zulueta y Escolano, que obtuvo sus mayores éxitos en este terreno a partir de 1919, cuando centró sus investigaciones en la herencia biológica. Utilizando este coleóptero demostró, mediante el estudio microscópico, la existencia de genes en el *cromosoma Y* de dicho coleóptero y, por tanto, la herencia ligada al sexo (Gomis, 2017).

Sin duda, como hemos visto y apuntado vagamente, los Coleópteros componen una buena parte de la diversidad biológica de nuestro campo, pero sin duda las mariposas, Lepidópteros, se llevan el protagonismo, sus colores y vistosidad, su destino ligado al de las plantas con flores, hicieron que evolucionaran paralelamente, obteniendo un beneficio mutuo basado en la obtención de néctar y en la polinización. Cuanto más rico en especies vegetales sea un ecosistema, no sólo tendrá más especies de Lepidópteros, sino que muy pocas mostrarán un exceso de individuos, reduciendo la posibilidad de que se desarrollen plagas. Unidas desde siempre al hombre y envueltas en infinidad de mitos y leyendas, las mariposas son, posiblemente, el grupo de insectos más llamativos y que despierta más la sensibilidad del observador. Siempre revoloteando erráticamente o posadas, en Torrelodones, tenemos una buena lista de especies de diferentes familias concediendo a nuestro municipio una rica diversidad.

Cada especie de mariposa suele tener su propia planta nutricia que utiliza como soporte para su puesta y posterior alimento de sus orugas. Valga como ejemplo la común y urticante ortiga (*Urtica dioica*) de la que se nutre la ortiguera (*Aglais urticae*). Otras mariposas habituales son la Mariposa de la col (*Pieris brassicae*), la chupa leche o podalirio (*Iphiclides podalirius*), pandora (*Argynnis pandora*) o la medioluto ibérica (*Melanargia lachesis*). Como curiosidad, en nuestro territorio, vive el insecto más grande de Europa y sí, es una mariposa, en este caso nocturno, el gran pavón nocturno (*Saturnia pyri*) que merodea cerca de arroyos, entre saucedas y fresnedas, que forman parte de su amplio menú de plantas nutricias. En los alrededores de la carretera de El Pardo y en las inmediaciones del arroyo de Trofas se ven con cierta facilidad. También se ha constatado la presencia en la zona de al menos dos lepidópteros recogidos en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas. Se trata del arlequín (*Zeryntia rumina*), catalogada de «interés especial», y la doncella de ondas (*Euphydrias aurinia*), catalogada como «vulnerable» (Ayuntamiento de Torrelodones, 2013).

Pero sin duda la más conocida y más repudiada de las mariposas es la Procesionaria del Pino (*Thaumetopoea pityocampa*), aunque su fase de imago o mariposa pasa inadvertida no ocurre lo mismo con sus larvas responsables de la construcción de esos sedosos nidos que les aísla del medio cuando no están alimentándose de los brotes verdes de los pinos, una vez que esas larvas tienen un tamaño adecuado —orugas— descienden al suelo en fila —en procesión— y se entierran y tras un tiempo variable en fase de crisálida o pupa, metamorfosean en mariposa siendo esta la que cierra el ciclo depositando los huevos de nuevo en las ramas de los pinos. Algunas aves como el cuco (*Cuculus canorus*), rabilargo (*Cyanopica cooki*), carbonero común (*Parus major*), herrerillo (*Cyanistes caeruleus*), mirlo (*Turdus merula*) y abubilla (*Upupa epops*) son capaces de ingerir las orugas, algunos

nocturnos como el lirón careto (*Elyomis quercinus*) se alimentan de la mariposa e infinidad de hormigas y otros artrópodos que se alimentan de los huevos. Existe otro depredador, en este caso, poco conocido, que es un hongo (*Cordiceps militaris*) que parasita de manera específica a la crisálida impidiendo su metamorfosis. Aunque existe un verdadero ejército que lucha por mantener esta especie a raya, si bien, en algunas zonas de nuestro término debemos recurrir a ciertos cuidados para controlar su número, fumigaciones y bolsas trampa, ya que es una especie que puede provocar daños en la salud pública por su carácter urticante y debilitar pies de pinos (*Pinus* sp.) disminuyendo su crecimiento y favoreciendo el ataque de otros insectos perforadores oportunistas.

La Hormiga león (*Myrmeleon formicarius*), es otro caso curioso de confusión que nos podemos encontrar en nuestro territorio, es un Neuróptero perteneciente a la familia de los Myrmeleóntidos que no tiene nada que ver con las especies que normalmente denominamos *hormigas,* su fase adulta nos recuerda a una sutil libélula por su largo y estrecho abdomen y por sus cuatro alas batientes. Revolotea erráticamente sobre campos de gramíneas y terrenos secos, alimentándose, básicamente de pulgones. Su fase larvaria es áptera, su abdomen, a diferencia del adulto, es corto y robusto y de color marrón, parecido a una gruesa hormiga. Su éxito evolutivo suele atribuirse a las sorprendentes adaptaciones en la colonización de hábitats, tanto de sus imagos, como especialmente de sus fases juveniles (hormigas león), especialmente adaptadas a medios arenosos, donde desarrollan sorprendentes estrategias de caza, (Monserrat & Acevedo, 2013) fabricando una ingeniosa y depurada trampa sobre terrenos arenosos, consistente en un cono a modo de cráter que en su interior, enterrada, aguarda con las mandíbulas proyectadas a que algún incauto insecto resbale y caiga en la trampa, le inyecta un veneno paralizante a la presa que devora a continuación.

Aunque mantenemos una estrecha relación con nuestra encina, antes eminentemente económica o de subsistencia, (madera, leña y carbón), ahora también lo es pero como elemento en un espacio de ocio y educativo, ésta esconde otras relaciones, curiosas y especiales, que podemos observar con cierta facilidad, entre diferentes especies de insectos, un pulgón (*Lachnus roboris*), que se alimenta de los nuevos brotes de la encina durante los meses de primavera y verano, es pastoreado en rebaños por hormigas que suelen ser del género *Formica* o *Camponotus* atraídas por la melaza que contienen en su cuerpo estos pequeños Áfidos. Esta curiosa interrelación simbiótica –mutualismo- beneficia a las tres especies citadas, la encina, la hormiga y el propio pulgón. Las hormigas defienden su rebaño ante cualquier otro insecto protegiéndolos de depredadores y competidores, la hormiga se cobra su trabajo apretando cuidadosamente al pulgón para que exude el codiciado líquido azucarado y la encina es protegida de la presencia de otros insectos perjudiciales para ella. Esta simbiosis también se da en otras muchas plantas como en la inflorescencia de la paciencia (*Rumex patientia*), acedera (*Rumex acetosa*) o retama de bolas (*Retama sphaerocarpa*).

También en la encina, podemos observar algunas hojas cuyo envés puede presentar unos pequeños bultos denominadas agallas o cecidias, producidas por algunos insectos, en este caso quien produce este trastorno a la encina es (*Dryomia lichtensteini*), un pequeño Díptero perteneciente a los llamados cecídogenos o gallícolas, insectos formadores de agallas, que tras una picadura, en este caso, en el haz de la hoja, provoca una mala formación de la hoja que esconde en su interior un huevo, que se convertirá en larva, y por tanto en parásito, alimentándose de los tejidos de la hoja, esta forma la pupa dentro de la provocada formación durante un año, hasta que aparece el nuevo adulto mediante la apertura de las agallas por el haz de la hoja mediante una estrecha fisura (López, Vidal, Eizaguirre, 2004). Estas formaciones inducidas son innumerables, quizás la más conocida por su

tamaño son la de los robles, en el roble melojo (*Quercus pyrenaica*) produce una agalla esférica que esconde la larva de una pequeña avispa (*Andricus quercustozae*). En las laderas del encañonamiento del río Guadarrama a la altura de la inacabada Presa del Gasco existe una buena representación de un arbolillo denominado cornicabra (*Pistacia terebinthus*) que precisamente toma su nombre de la agalla que induce otro Áfido (*Baizongia pistaciae*) en forma de cuerno retorcido que recuerda al de una cabra, estas agallas también se denominan algarrobas de Judea.

Otra especie presente en nuestro encinar, es el Capricornio de las Encinas cuya subespecie nominal (*Cerambyx cerdo* Linnaeus, 1758 ssp. *mirbeckii,* Lucas, 1842), compartimos con el Norte de África, es un Coleóptero de la familia de los Cerambícidos, cuya exigencia ecológica se refiere al *microhábitat* sin presentar afinidad a un hábitat concreto, por ello también se alimenta de la madera de otras especies como fresnos y sauces que bordean nuestros arroyos, su ciclo biológico dura varios años desde la puesta hasta la fase imago pasando por la larvaria que es la que es xilófaga y por tanto fitoparasitaria, ya que los adultos casi no se alimentan y viven apenas semanas, casi siempre en los mismos árboles parasitados, la retirada de estos ejemplares, la reducción de la masa de quercíneas y el uso de plaguicidas son la primera amenaza para esta especie catalogada como vulnerable bajo los criterios de la UICN (Viñolas & Vives 2012).

Antes de dejar el amplísimo grupo de los Insectos nos despedimos con uno de los insectos más conocidos y más relevantes, nuestra abeja (*Apis mellifera*), especie donde sus individuos se organizan en complicadas y jerarquizadas colonias cuya importancia ecológica es de dimensiones inimaginables. Su función polinizadora es esencial para el mantenimiento de la flora a nivel planetario y, además, son las productoras de miel, propóleos, cera y jalea real, además del polen que transportan en sus extremidades. El hombre ha mantenido una relación ancestral con este Himenóptero, cultural y de uso tradicional que resiste hasta nuestros días a pesar de las amenazas que sufre la abeja como especie, el uso inadecuado de algunos pesticidas y herbicidas, y parásitos como el ácaro (*Varroa destructor*) que originariamente producía la *varroosis* en la abeja melífera oriental (*Apis cerana*) pero que ha sido capaz de provocar la única enfermedad apícola que necesita un tratamiento sistemático en Europa. Especies del genero *Tropilaelaps* que producen la tropilaelapsosis, (*Nosema ceranae*) un *microsporidio* patógeno, y otras especies invasoras como el avispón asiático (*Vespa velutina*) que se alimenta de nuestras abejas, están reduciendo de manera alarmante su número.

Además de Insectos existen otros invertebrados pertenecientes a otras *clases* cuya variedad es amplísima, los Miriápodos están representados por los conocidos milpiés y ciempiés, todos ellos lucífugos que viven ocultos bajo la hojarasca, troncos caídos y piedras, los primeros, *Diplópodos*, de aspecto vermiforme y capaces de enroscar su cuerpo, poseen dos pares de patas locomotoras finas en cada segmento, *Julus*; los segundos, solo uno, como *Scutigera o Lithobius*, pero hay una especie que destaca sobre los demás ciempiés y es, la escolopendra (*Scolopendra cingulata*), especie de distribución exclusivamente mediterránea, tiene aspecto blindado y deprimido, de un tamaño moderadamente grande, vive oculta bajo las piedras durante el día, mientras que de noche se activa para depredar a otros artrópodos de menor tamaño. Su último segmento es no locomotor y está transformado en un par de fuertes espinas disuasorias, con las forcípulas, situadas en la cabeza y conectadas a glándulas que segregan un veneno muy activo, inyecta la toxina a las presas sujetándolas con la ayuda de sus pares locomotores y la torsión de su propio cuerpo, hasta que actúa el veneno, paralizándolas. No es el único que vive oculto debajo de piedras y troncos, hay una rica y variada fauna, por lo que no es conveniente curiosear para evitar un

incómodo encuentro y, por supuesto, si lo hacemos, dejar siempre las *cosas* —piedras— como estaban.

6.1.1 Insectos y el agua

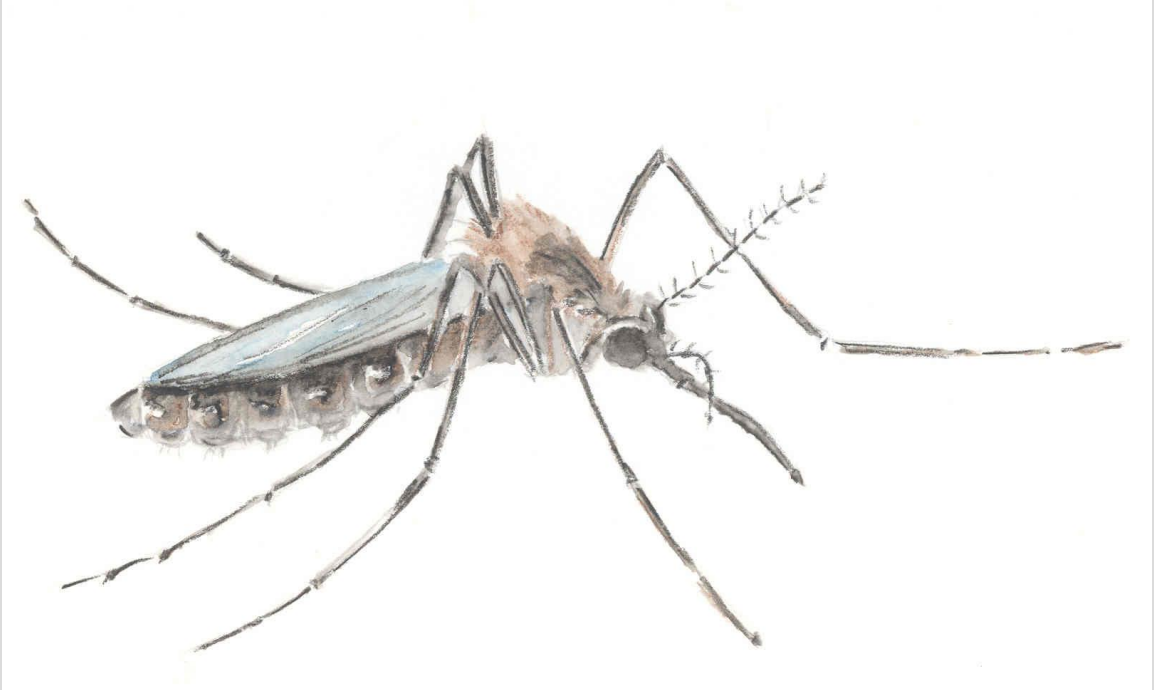
Torrelodones tiene una buena red hidrológica que se extiende por todo su término municipal, principalmente por el río Guadarrama y su principal tributario el arroyo de la Torre, y el Arroyo de Trofas, que mantiene, este último, su caudal durante todo el año, aunque sufre un fuerte estiaje, pero que no impide que mantenga el nivel de agua del Embalse de Enríquez de la Orden o de Los Peñascales, única lámina de agua permanente existente en el municipio, además de charcas de lluvia o asociadas a cauces.

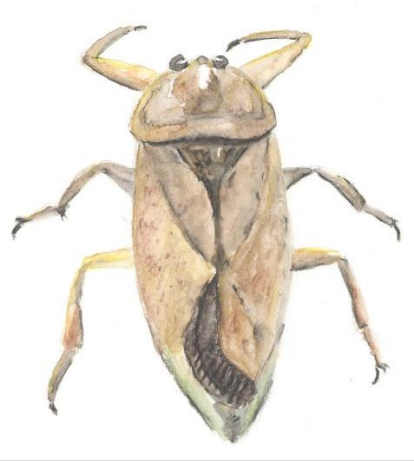
El agua es imprescindible para muchos insectos para realizar sus puestas y también para mantener poblaciones adaptados al medio acuático. Infinidad de especies de Dípteros (moscas, mosquitos, típulas o tábanos) dependen de este medio. Los barqueros (*Notonecta* sp.), chinches acuáticas, Hemípteros y de la familia de los Notonéctidos, tienen adaptado su cuerpo para la natación, con sus patas en forma de remo y cubiertas de pilosidad que aumentan la superficie de impulso, nadando además *a espalda*, podemos verlos en remansos y charcas. También son frecuentes los zapateros (*Gerris lacustris*) o escorpiones de agua (*Nepa cinerea*) estos últimos poseen un tubo apical similar a un aguijón –de ahí su nombre– que utiliza como mecanismo respiratorio a modo de *snorkel*, larvas de Dípteros (Simúlidos) y Odonatos (*Coenarium mercuriale*), son habituales en las aguas torresanas y, por supuesto, esenciales para el mantenimiento de otras poblaciones superiores de especies además de ser indicadores del estado sanitario de nuestras aguas.

Existe otro gran grupo que es el de los Crustáceos que siempre asociamos al agua, aunque estamos acostumbrados a ver alguno que otro terrestre, nuestro familiar bicho bola o cochinilla de la humedad (*Armadillidium vulgare*), no es otro que un Isópodo, familia perteneciente a los Crustáceos. Es una especie presente en muchos procesos parasitarios siendo huésped intermediario de ciclos vitales de muchos Nemátodos. Pero el Crustáceo, en este caso acuático, más conocido sin duda por su problemática ambiental es el invasivo cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*), especie endémica del Golfo de México, fue introducido en la década de los setenta en la Península Ibérica y en muy poco tiempo colonizó prácticamente la totalidad de los cursos de agua desplazando a nuestro cangrejo ibérico (*Austropotamobius pallipes*), incluyendo nuestras aguas torresanas.

A lo largo del Arroyo de Trofas y del embalse que forma, es común encontrarnos restos de estos animales que han sido devorados por otra especie invasora como el visón americano (*Neovison vison*). Respecto al grupo de los Moluscos, además de terrestres habituales como *Cornu aspersa*, *Arion* sp., *Xerosecta cespitum*, *Microxeromagna armillata* y *Cernuella virgata* (Aparicio, 2006) existe presencia de dulceacuícolas como la introducida *Physella acuta* y la nativa *Ancylus fluviatilis* (Soler, Moreno, Araujo & Ramos, 2006) además de la especie invasora *Potamopyrgus antipodarum* (García de Jalón, 2013).

Insectos de medios acuáticos





Arriba, mosquito común (*Culex pipiens*). Abajo de izquierda a derecha, larva de *Dytiscus* sp., y *Lethocerus* sp. y *Notonecta* sp. (Dibujos de Eduardo Lamana (© 2011).

6.1.2 Algunos invertebrados caseros

En nuestros rincones de nuestras propias casas conviven diferentes invertebrados, algunos más detestados y otros que toleramos con mayor facilidad, así las cucarachas no levantan grandes pasiones al relacionarlas con plagas y suciedad, pero otras como las arañas caseras, en general inofensivas y poco agresivas, las toleramos más, incluso podemos llegar a entender sus beneficios como especie que se alimentan de otros invertebrados, aunque nos *manchen* nuestras paredes, garajes o recovecos. El opilión o araña de patas largas (*Pholcus phalangioides*), o la araña doméstica o tegenaria (*Tegenaria domestica*), ésta última, que, pese a su gran tamaño, es completamente inofensiva y sólo realiza funciones de *limpieza* alimentándose de otras arañas. Otros invertebrados que habitualmente aparecen dentro de nuestros hogares son los pececillos de plata (*Lepisma saccharina*) aparece en zonas más húmedas de la casa, cuerpo alargado y sin alas y con un

cuerpo recubierto de escamas de aspecto metálico y que son devoradores de celulosa gracias a la capacidad de crear una enzima *celulasa* para digerir dicha sustancia. Sirve de alimento para otras muchas especies como la conocida tijereta (*Forficula auricularia*) y la escutígera (*Scutigera coleoptrata*) que pese a ser un ciempiés con patas muy largas, su extraordinario sincronismo locomotor le hace ser el Artrópodo más rápido de Europa.

La lista de los invertebrados que conviven con nosotros diariamente es muy extensa, pero debemos comprender su presencia y su función dentro de nuestro microsistema ecológico doméstico y evitar, en la medida que sea posible, su eliminación, ya que favorecerá la mayor presencia de otros, perjudiciales o no tolerables. No hay que olvidar, en general, que los invertebrados son animales que presentan dos funciones básicas, la de alimentarse de otros y ser alimento de otros, bajo este patrón, solo debemos ser pacientes y que la naturaleza haga el resto.

6.2 Peces y Anfibios

Sin dejar el medio acuático, las especies de peces que habitan nuestras aguas –Ictiofauna-, son la mayoría alóctonas e introducidas y las poblaciones autóctonas de colmillejas (*Cobitis paludica*), bermejuelas (*Chondrostoma arcasii*), cachos (*Squalius pyrenaicus*) y (*Squalis alburnoides*), barbos comunes (*Barbus bocagei*) o gobios (*Gobio lozanoi*) especies todas ellas consideradas vulnerables según (Doadrio, 2002) apenas resisten por la presencia de gambusia (*Gambusia holbrooki*) o pez gato (*Ameiurus melas*) en el río Guadarrama. En el Embalse de Los Peñascales, donde la actividad de pesca deportiva sin muerte está fuertemente instaurada, existen muchas especies introducidas para mantener este fin, el lucio (*Esox lucius*), catalogado como tantas otras dentro del Catálogo de Especies Exóticas Invasoras, como la perca americana o blackbass (*Micropterus salmoides*) depredador ictiófago que amenaza la supervivencia de las especies carpa común (*Cyprinus carpio*) o carpín (*Carassius carassius*).

6.2.1 Situación actual y amenazas

Según (Elvira y Almodóvar, 2001), las causas de introducción responden a diversos intereses como la acuicultura, la pesca deportiva, el incremento de stocks poblacionales, el control biológico de plagas o la acuariofilia. En otros casos las introducciones han sido accidentales. Muchas de estas especies han llegado a ser invasoras. La expansión de estas especies alóctonas tiene un gran impacto ecológico llegando, no solo al desplazamiento de otras especies por competición o depredación, sino a la modificación o destrucción total de un ecosistema original, la suelta de especies exóticas en nuestras aguas como el galápago de Florida (*Trachemys scripta*) o más de doscientas especies entre peces, moluscos, algas y plantas, supone la transformación del ambiente original y una grave pérdida de biodiversidad. Es interesante comentar que muchas poblaciones de especies han visto aumentadas su número por la aparición de estas especies exóticas, anunciando erróneamente una recuperación o resurgimiento de poblaciones debilitadas, pero no debemos confundirnos, las cadenas tróficas se simplifican, se hacen más dependientes, más vulnerables y desencadenando una pérdida grave de biodiversidad.

Los anfibios son un grupo faunístico que se encuentra en una notable regresión quizás el más amenazado del planeta, tal como atestigua la Lista Roja de la UICN (UICN, 2008). Este declive también se nota en nuestro país con un tercio de las especies españolas que se encuentran amenazadas a nivel estatal según las categorías de la UICN (Atlas y Libro Rojo de Anfibios y Reptiles en España de 2002).

Los cambios del uso del suelo, su ocupación, alteración y destrucción de hábitats ya sean por construcción, intensificación de usos agrarios, sobreexplotación de acuíferos, contaminación de aguas, introducción y expansión de especies exóticas invasoras, sumados a los efectos producidos por el cambio climático, alteración de la temperatura y reducción de precipitaciones con la consiguiente desecación de puntos de agua, son algunos de los problemas que se enfrenta, en la actualidad, este grupo de fauna. Enfermedades y parásitos, atropellos y, una clara falta de sensibilización y conocimiento hacía estos animales, incrementan su ya larga lista de amenazas.

Rana común (*Pelophylax perezi* López Seoane, 1885)

Dibujo: E. Lamana (© 2017).

La más abundante y fácil de observar es la rana común (*Pelophilax perezzi*) especie nada exigente con la calidad del agua, pudiendo frecuentar aguas eutróficas e incluso con un cierto grado de contaminación xenobiótica. Los lugares de puesta utilizados son muy variables, tanto aguas lénticas como con cierta corriente, con o sin vegetación (Barbadillo et al., 1999). Presenta mucha variabilidad en su coloración y es depredada por muchas especies como la culebra de agua (*Natrix maura*) o incluso invertebrados como las larvas de ditiscos (*Dytiscus* sp.).

Es capaz de hibridar con otras especies europeas pertenecientes al género *Pelophylax* (*P. ridibundus*, *P. lessonae*) (Hotz et al., 1994; Arano y Llorente, 1995; Crochet et al., 1995; Pagano et al., 2001). A partir del cruce entre las especies parentales *Pelophylax perezi* y *Pelophylax ridibundus*, se ha identificado la forma híbrida *Pelophylax* kl. *grafi* (Crochet et al., 1995). Ésta presenta un alto éxito de fertilización y viabilidad embrionaria y larvaria, así como mayor fecundidad y velocidad de crecimiento que *Pelophylax perezi* (Hotz et al., 1994).

El tritón pigmeo (*Triturus pygmaeus*), endémico de la Península, las poblaciones que se encuentran en Torrelodones se sitúan en su límite de distribución septentrional en España (Fernández-Cardenete et al., 2000), frecuenta charcas con

base arenosa o pedregosa y siempre con abundante vegetación acuática, su estado de conservación aún es aceptable.

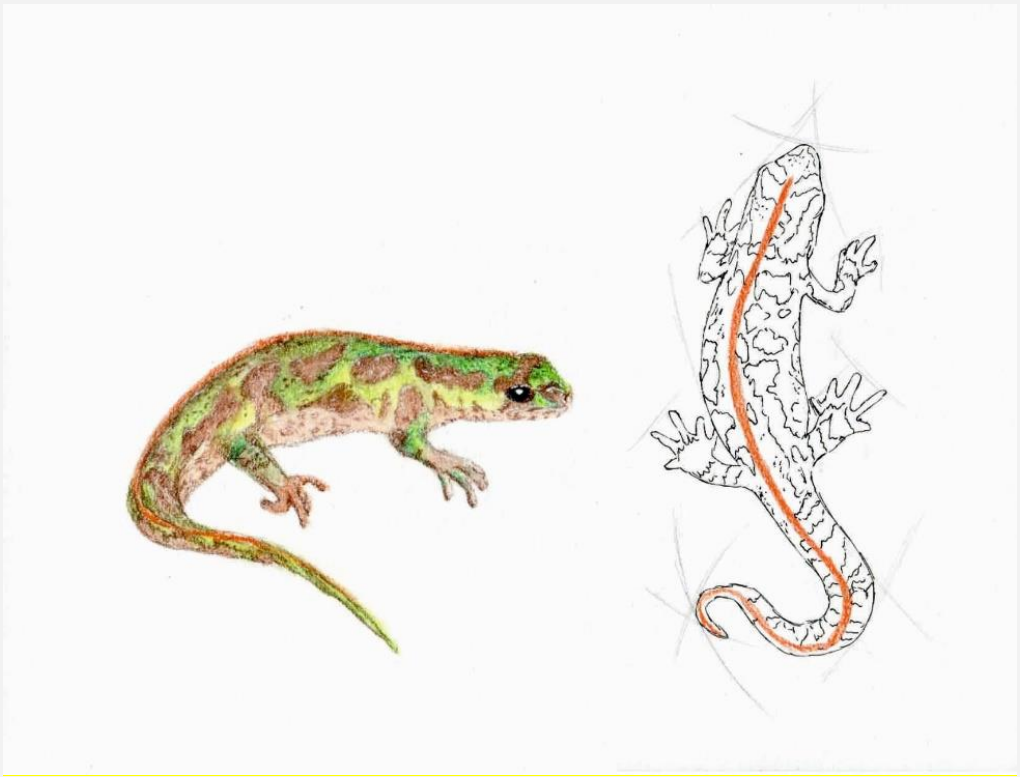


Figura 48. TRITÓN PIGMEO (Triturus pygmaeus)
Dibujos: Nerea Esteban Pérez (© 2017).

El gallipato (*Pleurodeles waltl*), es el *Urodelo* de mayor tamaño, su distribución peninsular cubre los dos tercios meridionales tornándose más difusa hacia el este y norte del Sistema Central, tiene costumbres esencialmente acuáticas y presenta rasgos anatómicos diferenciables como una fila de salientes glandulares en los costados por donde propulsan las costillas por un proceso de aplastamiento contra el suelo de cabeza y extremidades, a la vez puede segregar un líquido tóxico cuando se ve amenazado (Paris, Martín, Dorda & Esteban, 1989). Sus poblaciones suelen estar formadas por numerosos efectivos y resiste bastante bien la contaminación, la sequía y la presencia humana. En la actualidad se encuentra en regresión, las causas de su actual disminución son las comunes a la mayoría de anfibios (Montori, Llorente, Santos & Carretero, 2002).

6.2.2 Especies presentes en Torrelodones

A continuación, presentamos un listado de especies de anfibios presentes en Torrelodones basado en datos procedentes de Márquez & Lizana (2002), García-Paris, Martín, Dorda & Esteban (1989) y la base del Banco de datos del SIARE (Servidor de Información de Anfibios y Reptiles de España) y a través de datos de recolección (Martínez-Solano, González, 2003). La denominación de las especies sigue la Lista patrón de los anfibios y reptiles de España actualizada a 2016. Se incluye el grado de amenaza de las especies presentes según el Atlas y Libro Rojo de Anfibios y Reptiles ya referenciado.

Por último, indicar, que aunque esté fuera de nuestro término municipal pero muy cerca del *pueblo* de Torrelodones, existe un paraje de interés natural, recogido en el Inventario Español de Zonas Húmedas, denominado Charcas de los Camorchos, de origen artificial, aunque pobres en nutrientes (oligotróficas) pero que alberga

interesantes unidades que actúan como sistemas ecológicos con relevancia botánica y faunística, esta última en relación a poblaciones de diferentes especies de Anfibios, incluida una población de ranita de San Antonio (*Hyla arborea*).

Figura 49. ANFIBIOS PRESENTES EN TORRELODONES Y CATEGORÍA DE AMENAZA

Nombre	Especie	Amenaza (LR)
Tritón ibérico	(*Lissotriton boscai*)	LC
Tritón pigmeo	(*Triturus pygmaeus*)	VU
Gallipato	(*Pleurodeles waltl*)	NT
Sapillo pintojo	(*Discoglossus galganoi janneae*)	LC
Sapo partero ibérico	(*Alytes cisternasii*)	NT
Sapo de espuelas	(*Pelobates cultripes*)	NT
Sapo común	(*Bufo spinosus*)	LC
Sapo corredor	(*Bufo calamita*)	LC
Rana común	(*Pelophylax perezi*)	LC

6.3 Reptiles

Compartiendo medio con muchos Anfibios de los ya citados, es significativa la presencia de Reptiles, como las tortugas alóctonas que comparten hábitat (Sintopía) con especies autóctonas como el galápago leproso (*Mauremys leprosa*), que en algunos puntos de agua de Torrelodones parece tolerar su presencia y el galápago europeo (*Emys orbicularis*). La aparición de especies foráneas, sobre todo, el galápago de Florida y su subespecie (*Trachemys scripta elegans*) muy común en aguas torresanas, implica que el equilibrio establecido pueda alterarse dando lugar a procesos que afectan al funcionamiento de los ecosistemas, creando relaciones de depredación, parasitosis, y exclusiones competitivas (desplazamientos en puntos de asoleamiento), además de afectar a otras especies de Anfibios (Pleguezuelos, 2002). En España existe la presencia de otras especies de Quelonios introducidas del género ya comentado *Trachemys* y de *Pseudemys*, *Graptemys* y *Chelydra* (Díaz-Paniagua et al., 2005).

Otros reptiles presentes en Torrelodones cuyo hábitat está determinado por el medio acuático son los pertenecientes al género *Natrix*, la culebra de collar (*Natrix natrix*) más escasa se suele alimentar principalmente de Anuros, aunque su distribución no responde exclusivamente a la existencia de puntos de agua ya que se adapta a medios más secos (Santos, Llorente, Montori & Carretero, 2002). La culebra viperina (*Natrix maura*) responde a un amplio régimen alimenticio y su presencia en Torrelodones es muy común en el Guadarrama y Arroyo de Trofas.

La culebra bastarda o de Montpellier (*Malpolon monspessulanus*) que supera fácilmente los dos metros de longitud, es una especie que ocupa gran variedad de hábitats incluso los fuertemente antropizados. Al ser una especie muy termófila, le gustan los claros y, lamentablemente, las carreteras donde sufren atropellos, adquieren la madurez sexual a los cinco años por lo que cada vez es más frecuente que muchos individuos mueran, por esta circunstancia y otras no justificadas, antes de reproducirse (Blázquez & Pleguezuelos, 2002). También esta condición termófila ha aumentado su periodo de actividad en los últimos años en respuesta al cambio climático (Moreno-Rueda et al. 2009). Esta especie, junto con la culebra de escalera (*Rhinechis scalaris*), que sufre las mismas agresiones, son las más abundantes y fáciles de observar en nuestro territorio de todos los Colúbridos presentes. La profusa presencia de berrocales proporciona cobijo y puntos de asoleamiento para la culebra lisa meridional (*Coronella girondica*) y para Lacértidos como el lagarto ocelado (*Timon lepidus*), lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*), lagartija cenicienta (*Psammodromus hispanicus*), lagartija colirroja

(*Acanthodactylus erythrurus*) o la lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*). Es importante mencionar la presencia de otro reptil difícil de observar por sus hábitos subterráneos y de permanente ocultamiento y, fácilmente confundible con otros taxones muy alejados, como es la culebrilla ciega (*Blanus cinereus*) considerada endemismo ibérico. El eslizón tridáctilo ibérico (*Chalcides striatus*), aunque diurna y habitual, comparte con la culebrilla ciega idénticas dificultades para su observación, prefiere ambientes más húmedos, la presencia en su cuerpo de escamas lisas, su longitud y lo diminuto de sus patas hacen de este escíndido confundible con una pequeña culebra.

Salamanquesa común (*Tarentola mauritanica* Linnaeus, 1758)

Fuente imagen: Eduardo Lamana

Especie habitual de nuestros muros y fachadas, encuentra refugio en grietas de muros y tejas de nuestras casas, sus poblaciones son seguras por su capacidad de convivir con el hombre en un ambiente con pocos enemigos (Hódar, 2002) presentan autotomía caudal y gracias a su cuerpo dorsoventralmente aplanado y una complicada estructura de láminas en sus dedos le permite evolucionar verticalmente y por techos. Fáciles de observar de noche, aprovechan las trampas de luz de nuestra propia iluminación para atrapar polillas, efímeras y otros invertebrados (Valverde, 1967). Su distribución peninsular se reduce al centro, este y sur aunque es probable que el crecimiento de las ciudades en los últimos decenios esté favoreciendo citas cada vez más norteñas y de más altitud, ya que fuera de su ámbito climático las ciudades pueden, en razón de su efecto microclimático y su abundancia de refugio, ser hábitats adecuados.

Figura 50. REPTILES PRESENTES EN TORRELODONES Y CATEGORÍA DE AMENAZA

Nombre	Especie	Amenaza (LR)
Culebrilla ciega	(*Blanus cinereus*)	LC
Eslizón tridáctilo ibérico	(*Chalcides striatus*)	LC
Salamanquesa común	(*Tarentola mauritanica*)	LC
Lagartija colirroja	(*Acanthodactylus erythrurus*)	LC
Lagarto ocelado	(*Timon lepidus*)	LC
Lagartija ibérica	(*Podarcis hispanica*)	LC
Lagartija colilarga	(*Psammodromus algirus*)	LC
Lagartija cenicienta	(*Psammodromus hispanicus*)	LC
Culebra de escalera	(*Rhinechis scalaris*)	LC
Culebra lisa meridional	(*Coronella girondica*)	LC
Culebrera de herradura	(*Hemorrhois hippocrepis*)	LC
Culebra bastarda	(*Malpolon monspessulanus*)	LC
Culebra de collar	(*Natrix natrix*)	LC
Culebra viperina	(*Natrix maura*)	LC
Galápago europeo	(*Emys orbicularis*)	EN
Galápago leproso	(*Mauremys caspica*)	VU

6.4 Aves

Sin duda, el grupo faunístico que despierta más atracción y pasiones son las aves, su facilidad de observación y su variedad resulta un recurso sobresaliente de iniciación a la contemplación y conocimiento de la naturaleza. Torrelodones posee una diversidad de estos animales envidiable, su disparidad de ambientes proporciona lugares propicios para la invernada, reproducción y paso de muchas especies de aves.

Las especies identificadas en nuestro territorio, especialmente en el caso de las aves reproductoras, no supone que se reproduzcan necesariamente dentro de los límites del municipio. No obstante, se trate o no de aves estrictamente reproductoras, los diferentes enclaves de Torrelodones forman parte del hábitat de estas especies durante esta época de cría y resto del año, por ello, es necesario referir su presencia en la zona (Molina et al., 2015).

6.5 Especies de ribera

Donde es mayor la abundancia y presencia de aves es en las formaciones riparias, con sus fresnedas, saucedas, choperas y arbustedos de espinosos a lo largo de los diferentes cursos fluviales que en muchas ocasiones contactan con el propio encinar. El mirlo común (*Turdus merula*) huidizo y escondidizo en estos enclaves, pero no en otros más antropizados es el más fácil de observar y oír al emitir ese chillido de alarma ante nuestra presencia, su amplitud de hábitats ocupa todas las formaciones forestales y arbustivas salvo las fuertemente deforestadas, además de parques y jardines urbanos (Aparicio, 2011). El ruiseñor común (*Luscinia megarhynchos*) comparte estrategias y conductas escondidizas y supera al mirlo en su destreza canora, comparte espacio con otros *Turdus*, zorzales, petirrojo (*Erithacus rubecula*), lavanderas (*Motacilla* sp.), chochín (*Troglodytes troglodytes*), colirrojo tizón (*Phoenicurus ochruros*), zarcero políglota (*Hippolais polyglotta*), mosquiteros (*Phylloscopus* sp.), reyezuelo listado (*Regulus ignicapillus*), mito

(*Aegithalos caudatus*), verdecillo (*Serinus serinus*), verderón común (*Carduelis chloris*), lavanderas (*Motacilla* sp.), carboneros y herrerillos (*Parus* sp.).

La oropéndola (*Oriolus oriolus*), ave migradora realiza la invernada principalmente en África tropical y es estival en nuestro territorio cuando nidifica. Aunque tiene una amplia distribución peninsular, estudios bajo escenarios climáticos disponibles, al igual que infinidad de aves afines a estos enclaves, proyectan importantes contracciones en su distribución observada y potencial, (Araujo et al., 2011) poniendo en peligro su presencia en Madrid a medio plazo. Merodeando en la orla vegetal de espadañas y carrizos, los ánades reales (*Anas platyrhynchos*), gallineta común (*Gallinula chloropus*), avetorillo (*Ixobrychus minutus*), garza real (*Ardea cinerea*), andarríos chico (*Actitis hypoleucos*) y martinetes (*Nycticorax nycticorax*) son frecuentes en nuestros cursos fluviales y en el embalse de Los Peñascales.

La presencia del cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*) nos anuncia el invierno. En primavera y verano, es fácil observar bandadas multiespecíficas de *Hirundínidos* revoloteando y cazando insectos al vuelo sobre las riberas, compuestas de aviones comunes (*Delichon urbica*), golondrinas comunes (*Hirundo rustica*) y camufladas entre todos ellos, la golondrina dáurica (*Hirundo daurica*). En un estrato más alto el vencejo común (*Apus apus*) y los abejarucos comunes (*Merops apiaster*) acuden a las proximidades de estas masas riparias también a alimentarse. Otros como el pico menor (*Dendrocopos minor*), el más pequeños de nuestros pájaros carpinteros *Pícidos*, aprovecha otros nichos en estos enclaves. Su presencia reduce la densidad de insectos defoliadores y de larvas de xilófagos evitando daños en el crecimiento de árboles, además de ser un excelente indicador de la salud de nuestros bosques.

Su distribución peninsular es muy discontinua y fragmentada con poblaciones posiblemente aisladas (Romero et al., 2011), en Torrelodones se localiza fundamentalmente en las influencias del Arroyo de Trofas y río Guadarrama. Idéntica localización comparte el martín pescador (*Alcedo atthis*), ave ligada a cursos fluviales y láminas de agua, con caudales limpios y poco turbios donde explota sus recursos tróficos y, relativamente tranquilos para poder criar satisfactoriamente. En España se reproducen dos subespecies *atthis* e *ispida,* pero no se conoce con fiabilidad su distribución al igual que el tamaño de sus poblaciones, pero si su declive facilitado por alteraciones directas en su hábitat, contaminación y turbidez de las aguas, introducción de ictiofauna alóctona que compite por peces presas de pequeño tamaño y presión humana sobre estos ambientes con actividades como el recreo y la pesca (Moreno-Opo, 2011).

6.5.1 Aves y carrascales

Como hemos visto los carrascales se extienden por una parte significativa del término municipal, normalmente más desarrollados en los pequeños valles influidos por la presencia de mayor humedad y, en otros casos, más aclarados, salpicados o sustituidos por herbazales, jarales y retamares. Todo este complejo mosaico mantiene una red, difícil de analizar, de ecoclinas y ecotonos, en algunos casos amortiguadoras de espacios más grandes como El Pardo o conexionadas como las fincas de La Espuma y Cantos Negros. Estas conectividades permiten que muchas aves puedan trasladarse de una zona a otra con facilidad, incluso a zonas urbanizadas, y vuelvan de nuevo a puntos de mayor seguridad para ellas. De esta manera, por ejemplo, en las inmediaciones de la tapia de El Pardo, es fácil observar un constante trasiego de individuos en las dos direcciones, rabilargos (*Cyanopica cooki*), currucas (*Sylvia* sp.), palomas torcaces (*Columba palumbus*), abejarucos

europeos (*Merops apiaster*), o que sitúen sus áreas de caza los alcaudones comunes (*Lanius senator*) y los papamoscas grises (*Muscicapa striata*).

Figura 51. ALGUNAS AVES PRESENTES EN TORRELODONES (1).
Arriba izquierda: Garza real (*Ardea cinerea*) y abajo izquierda: Curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*). (Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado). Arriba derecha: Avetorillo común (*Ixobrychus minutus*), centro izquierda: Ruiseñor común (*Luscinia megarhynchos*), centro derecha: Cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*) y abajo derecha: Chochín (*Troglodytes troglodytes*) (Fuente imágenes: Eduardo Lamana).

Figura 52. ALGUNAS AVES PRESENTES EN TORRELODONES (2).
Arriba izquierda: Lavandera blanca (*Motacilla alba*), abajo izquierda: Verdecillo (*Serinus serinus*) y abajo derecha, Verderón común (*Chloris chloris*) (Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado). Arriba a la derecha Abejaruco común (Fuente imagen: Eduardo Lamana).

El encinar y otros espacios influenciados, por la noche adquieren otra dimensión, la actividad nocturna de micromamíferos, anfibios e invertebrados es aprovechada, en cada caso, por el desconocido chotacabras cuellirrojo (*Caprimulgus ruficollis*) y las rapaces nocturnas, desde el gran búho real (*Bubo bubo*), búho chico () o cárabo común (*Strix aluco*) y otras con una distribución más generalista que incluye ambientes más antropizados como el mochuelo europeo (*Athene noctua*), lechuza común (*Tyto alba*) y el pequeño de los estrígidos, el autillo europeo (*Otus scops*); este último, está sufriendo graves disminuciones en sus poblaciones en España. En la vecina ciudad de Madrid, este decrecimiento se está viendo acentuado por la aparición de *Gongylonema* sp., un parásito nemátodo que afecta exclusivamente a los individuos de pocas semanas de vida de la especie y que es transmitido por los padres a través de la dieta, dominada por cucaracha negra (*Blatta orientalis*) en ausencia de otros invertebrados, provocando la enfermedad necrótica orofaríngea (Hernández, 2016).

El encinar es el hábitat original de otras aves emblemáticas como el águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*), en situación de peligro (EN) según el Libro Rojo de las Aves de España (2004) habitual de nuestros cielos y que, como no debería ser de otro modo, nuestro municipio forma parte de la Red de Municipios del Programa de Conservación del Águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*), integrada en la Red de Custodia Alzando el vuelo.

El Águila imperial ibérica (*Aquila adalberti* C.L. Brehm 1816)

Dibujo: Nerea Esteban Pérez (© 2017)

El Águila Imperial ibérica es un ave de gran tamaño que puede superar los 2 m de envergadura (177-220 cm) (Meyburg, 1994). Esta rapaz es un elemento característico de bosques abiertos y matorrales mediterráneos con arbolado disperso (González y Oria, 2003), aunque desde fechas relativamente recientes ocupa ámbitos hasta ahora no considerados característicos para la especie; entre otros, olivares, sotos fluviales o pinares mediterráneos.

Ave sedentaria, está presente en el cuadrante suroccidental de Península ibérica, situándose sus poblaciones principales en el Sistema Central, Montes de Toledo, Sierra Morena y Doñana. Este territorio es sólo una pequeña parte del que ocupó en épocas pasadas. En Portugal, donde se reprodujo regularme en otros tiempos, ha vuelto a reproducirse de manera regular. No ocurre lo mismo con el norte de África, donde crío hasta finales del siglo XIX (González, 1991), en la actualidad área ocupada sólo por aves jóvenes en proceso de dispersión y elemento erráticos.

La población de esta impresionante rapaz alcanzó valores mínimos a mediados del siglo XX (30-50 parejas) (De Juana, 2007). Si bien, las medidas de protección aplicadas se han traducido en un aumento sostenido de sus poblaciones, especialmente notable en la segunda década de 2000, gracias a la recuperación de las poblaciones de conejo, pieza que supone más del 70% de su dieta. En 2016, la población de Águila imperial en España se situaba en torno a las 500 parejas reproductoras, 50 de las cuales se localizaban en Madrid, una de ellas en el término municipal de Torrelodones. Existen además un buen número de parejas reproductoras en el Monte de El Pardo y en otros enclaves, los más cercanos en Hoyo de Manzanares y Manzanares el Real. A pesar de esta notable recuperación, el Águila imperial ibérica sigue estando incluida en la categoría de amenaza *En peligro* en el *Libro Rojo de las Aves de España* (González & Oria, 2004). La electrocución y sobre todo los cebos envenenados son las causas principales de muerte directa.

Otras rapaces como el buitre negro (*Aegypius monachus*), incluida como (VU) vulnerable en el Libro Rojo de las Aves de España (2004), procedente, de los puntos de nidificación de El Pardo y otros, más lejanos, Lozoya y Alberche, acostumbra a cruzar nuestro municipio habitualmente, al igual que el buitre leonado (*Gyps fulvus*). El elenco de rapaces diurnas en nuestros montes es amplio, el busardo ratonero (*Buteo buteo*), abejero europeo (*Pernis apivorus*), aguililla calzada (*Aquila pennata*), milano real (*Milvus milvus*), milano negro (*Milvus migrans*), y cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), este último presente todo el año en Torrelodones podemos observarlo prácticamente en cualquier punto, desde revoloteando la Torre de los Lodones en las inmediaciones de la agitada A6 o en la lámina de agua del Embalse de Los Peñascales. Otras, más difíciles de observar como la culebrera europea (*Circaetus gallicus*), azor común (*Accipiter gentilis*), gavilán común (*Accipiter nisus*) y alcotán común (*Falco subbuteo*) cierran este grupo de aves.

Figura 53. RAPACES HABITUALES SOBREVOLANDO TORRELODONES.
Arriba izquierda: Milano real (*Milvus milvus*) y abajo izquierda: Buitre leonado (*Gyps fulvus*) (Fuente imágenes: Imágenes: Eduardo Lamana). Arriba derecha: Aguililla calzada en fase clara (*Aquila pennata*) y abajo derecha: buitre negro (*Aegypius monachus*). (Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado).

Rabilargo (*Cyanopica cooki* Bonaparte, 1850)

Dibujo: Nerea Esteban Pérez (© 2017)

La distribución de esta especie, en un principio, era la considerada para *Cyanopica cyaneus* con dos áreas marcadas y alejadas en el espacio, una en la península ibérica y otra, mucho mayor, en China, Siberia, Mongolia y Japón, con un total de 115 subespecies. Estudios recientes determinaron que la subespecie ibérica (*C.C. cooki*) pasara a ser monoespecifíca (Cardia, 2002). Otras evidencias como el descubrimiento de un resto fósil en Gibraltar (Cooper, 2000) determinaron la no veracidad de su presencia en la península por introducción humana hace siglos. En un principio su distribución era mucho más amplia y contínua quedando dividida por cambios climáticos del Plioceno (glaciaciones) en los dos extremos de su primitiva distribución, desapareciendo las poblaciones intermedias. En la Península ibérica se reduce su presencia al tercio suroccidental con una pequeña intrusión hacia el norte (Jimenez, 2003). En Torrelodones prefiere encinares adehesados y masas boscosas mixtas, también acostumbra a estar en masas riparias, su distribución es amplia, mayor en la zona norte del término, tolerando la presencia humana pero sin llegar a convertirse es una especie urbana.

6.5.2 Aves cercanas

No queremos cerrar el capítulo de aves sin hablar de las habituales en nuestro casco urbano, con la llegada de la primavera nuestras casas se rodean de muchos animales, las aves quizás sean las más llamativas y más fáciles de observar, que utilizan nuestras paredes y tejados para anidar y sacar adelante sus polladas. Bajo nuestras cornisas y aleros, un avecilla, de la misma familia que las golondrinas comunes (*Hirundo rustica*) y a menudo confundidas, son los aviones comunes

(*Delichon urbica*) que adosan sus nidos, hechos a base de pequeñas bolitas de barro, y que conforman pequeñas colonias, esta confusión con la golondrina común es habitual, ésta presenta grandes diferencias con nuestro avión común, es más grande, suele volar en pareja y muy cerca del suelo, sus nidos tienen que estar a cubierto (garajes, sótanos, casas abandonadas…) y no están colgados, hasta Gustavo Adolfo Bécquer las confundió con aviones en su rima más famosa. Ambas especies se alimentan incansablemente de insectos voladores y comparten espacio con otro visitante habitual, el vencejo común (*Apus apus*) este de diferente grupo taxonómico, aunque presente cierta similitud en alimentación y forma. Los vencejos son ágiles voladores, gritones cuando casi rozan volando nuestras casas mientras realizan vuelos de entrenamiento con su pollada y casi siempre se encuentran a mayor altura. A diferencia de aviones y golondrinas, estos solo se posan para anidar y se aparean, descansan y se alimentan en vuelo. Es interesante resaltar la presencia de avión roquero (*Ptyonoprogne rupestris*) aunque raramente nidifica en construcciones, bajo la autopista a la altura del pueblo y en la histórica Presa de El Gasco, alojan sendas colonias de estas aves.

Todos conocemos nuestros gorriones comunes (*Passer domesticus*), hasta diferenciamos si son machos de hembras, quizás sea el ave más unida al hombre en nuestro ámbito geográfico, que se conoce. De hecho, se considera una especie dependiente de nuestra actividad y aunque su dieta es infinita, los insectos es una parte fundamental en la alimentación de sus polladas, que incluso cazan al vuelo realizando divertidas maniobras, ya cuando adquieren la condición de adultos su menú vuelve a ampliarse. La alerta de su disminución de sus poblaciones en algunas grandes ciudades del mundo es debido, principalmente, a la competencia de otras especies urbanas que comparten nicho, y a la disminución de sitios idóneos para nidificar (huecos en casas, tejas, agujeros en árboles, etc…) y que la vida para estos pájaros se complica cada vez más por la contaminación acústica y atmosférica. Al igual que todas las aves insectívoras, el gorrión común, por el uso de nuevos agentes plaguicidas en actividades agrícolas que arrasan con poblaciones de insectos de forma indiscriminada, limitan la cantidad de alimento, afectando seria e irremediablemente a sus poblaciones. Hay que decir que en nuestras calles se encuentran los mayores depredadores de estas amigables aves, los gatos domésticos asilvestrados (*Felis silvestris catus*) que dentro de su, también infinita, dieta, se alimentan de gorriones, tórtolas turcas (*Streptopelia decaocto*), mirlos comunes (*Turdus merula*), carboneros comunes (*Parus major*), herrerillos comunes (*Cyanistes caeruleus*), petirrojos (*Erithacus rubecula*) o lavanderas comunes (*Motacilla alba*), todos ellos habituales en arbolado urbano, parques y jardines de Torrelodones. La urraca (*Pica pica*) que, dentro de su dieta incluye también huevos, pollos y volantones de gorriones, está claramente presente en las áreas construidas y en cualquier ambiente de nuestro municipio, la carroña es otro de sus alimentos preferidos cuando está disponible, y son fáciles de ver en los bordes de las carreteras, incluso en la A6, en busca de todo tipo de animales atropellados, desde insectos a mamíferos (Martínez, 2011). Comparten este recurso trófico con otros, como milanos (*Milvus* sp.), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), cárabo común (*Strix aluco*) y *Córvidos* del género *Corvus*.

Dada la ubicación geográfica de Torrelodones el paso de aves migratorias resulta de un evidente interés, sobre todo de acuáticas hacia los humedales al sur de nuestro territorio y de cercanos como el embalse de El Pardo o el de Santillana. Todos los años podemos disfrutar del llamativo paso de grullas comunes en *v*(*Grus grus*) desde el norte a sus lugares sureños de invernada y de ánsares comunes (*Anser anser*), aves que abandonan nuestro territorio a finales del verano y principios del otoño a sus cuarteles de invierno y aquellas otras que tras migraciones regionales desde el norte pasan el invierno en nuestros montes. Todas

estas especies, muy numerosas, no se incluyen en el listado de aves y tampoco las raras o divagantes.

Figura 54. AVES CERCANAS
De arriba a abajo y de izquierda a derecha: **(1)** Estornino negro (*Sturnus unicolor*). **(2)** Tórtola turca (*Streptopelia decaocto*). **(3)** Petirrojo (*Erithacus rubecula*). **(4)** Urraca (*Pica pica*). **(5)** Gorrión común (*Passer domesticus*) *y* **(6)** Mirlo común (*Turdus merula*). Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado (1 a 3) y Eduardo Lamana (4 a 6).

Al igual que la presencia de especies exóticas en otros grupos taxonómicos ya comentadas, el grupo de las aves no escapa a este grave problema, la presencia de la cotorra argentina (*Miyopsitta monachus*) en Torrelodones es patente, su gran adaptabilidad y ausencia de depredadores posibilita su crecimiento y expansión por nuestro término municipal.

6.5.3 Aves presentes en Torrelodones

A continuación, se presenta un listado de las aves presentes, la información base se ha obtenido de Martí & Del Moral –Eds.- (2003), Del Moral, Molina, De la Puente & Pérez Tris (2002) y BirdLife International (2004), completada con datos de campo propios. Se hace referencia al grado de amenaza según el Libro Rojo de Aves de España actualizado de las especies que se disponen datos suficientes para su valoración.

Nombre	Especie	Amenaza (LR)
Milano negro	(*Milvus migrans*)	VU
Milano real	(*Milvus milvus*)	
Culebrera europea	(*Circaetus gallicus*)	
Azor común	(*Accipiter gentilis*)	
Gavilán común	(*Accipiter nisus*)	
Busardo ratonero	(*Buteo buteo*)	
Águila imperial ibérica	(*Aquila adalberti*)	EN
Aguililla calzada	(*Aquila pennata*)	
Abejero europeo	(*Pernis apivorus*)	
Cernícalo vulgar	(*Falco tinnunculus*)	
Alcotán europeo	(*Falco subbuteo*)	
Buitre leonado	(*Gyps fulvus*)	
Buitre negro	(*Aegypius monachus*)	VU
Perdiz común	(*Alectoris rufa*)	
Codorniz	(*Coturnix coturnix*)	DD
Alcaraván común	(*Burhinus oedicnemus*)	
Cormorán grande	(*Phalacrocorax carbo*)	
Avetorillo común	(*Ixobrychus minutus*)	
Martinete común	(*Nycticorax nycticorax*)	
Garza real	(*Ardea cinerea*)	
Cigüeña blanca	(*Ciconia ciconia*)	
Cigüeña negra	(*Ciconia nigra*)	EN
Paloma bravía	(*Columba livia*)	
Paloma zurita	(*Columba oenas*)	
Paloma torcaz	(*Columba palumbus*)	
Tórtola turca	(*Streptopelia decaocto*)	
Tórtola común	(*Streptopelia turtur*)	VU
Críalo europeo	(*Clamator glandarius*)	
Cuco común	(*Cuculus canorus*)	
Lechuza común	(*Tyto alba*)	
Autillo europeo	(*Otus scops*)	
Búho real	(*Bubo bubo*)	
Mochuelo europeo	(*Athene noctua*)	
Cárabo común	(*Strix aluco*)	
Búho chico	(*Asio otus*)	
Chotacabras cuellirrojo	(*Caprimulgus europaeus*)	
Vencejo común	(*Apus apus*)	
Abejaruco europeo	(*Merops apiaster*)	
Martín pescador	(*Alcedo atthis*)	NT
Abubilla	(*Upupa epops*)	

Nombre	Especie	Amenaza (LR)
Pito real ibérico	(*Picus sharpei*)	
Pico picapinos	(*Dendrocopos major*)	
Pito menor	(*Dendrocopos minor*)	
Cogujada común	(*Galerida cristata*)	
Cogujada montesina	(*Galerida theklae*)	
Alondra común	(*Alauda arvensis*)	
Totovía	(*Lullula arborea*)	
Bisbita común	(*Anthus pratensis*)	
Lavandera blanca	(*Motacilla alba*)	
Lavandera boyera	(*Motacilla flava*)	
Avión roquero	(*Ptyonoprogne rupestris*)	
Golondrina común	(*Hirundo rustica*)	
Golondrina dáurica	(*Hirundo daurica*)	
Avión común	(*Delichon urbica*)	
Chochín	(*Troglodytes troglodytes*)	
Acentor común	(*Prunella modularis*)	
Petirrojo	(*Erithacus rubecula*)	
Ruiseñor común	(*Luscinia megarhynchos*)	
Colirrojo tizón	(*Phoenicurus ochruros*)	
Papamoscas gris	(*Muscicapa striata*)	
Papamoscas cerrojillo	(*Ficedula hypoleuca*)	
Tarabilla común	(*Saxicola torquata*)	
Collalba gris	(*Oenanthe oenanthe*)	
Collalba rubia	(*Oenanthe hispanica*)	NT
Collalba negra	(*Oenanthe leucura*)	
Roquero rojo	(*Monticola saxatilis*)	
Roquero solitario	(*Monticola solitarius*)	
Mirlo común	(*Turdus merula*)	
Zorzal charlo	(*Turdus viscivorus*)	
Zorzal común	(*Turdus philomelos*)	
Zorzal alirrojo	(*Turdus iliacus*)	
Zarcero común	(*Hippolais polyglotta*)	
Curruca rabilarga	(*Sylvia undata*)	
Curruca tomillera	(*Sylvia conspicillata*)	LC
Curruca carrasqueña	(*Sylvia cantillans*)	
Curruca cabecinegra	(*Sylvia melanocephala*)	
Curruca capirotada	(*Sylvia atricapilla*)	
Reyezuelo listado	(*Regulus ignicapillus*)	
Mosquitero ibérico	(*Phylloscupus ibericus*)	
Mosquitero común	(*Phylloscopus collybita*)	
Mosquitero papialbo	(*Phylloscopus bonelli*)	
Mito	(*Aegithalos caudatus*)	
Herrerillo capuchino	(*Parus cristatus*)	
Carbonero garrapinos	(*Parus ater*)	
Herrerillo común	(*Parus caeruleus*)	
Carbonero común	(*Parus major*)	
Agateador común	(*Certhia brachydactyla*)	
Trepador azul	(*Sitta europaea*)	
Oropéndola	(*Oriolus oriolus*)	
Alcaudón real	(*Lanius meridionalis*)	NT
Alcaudón común	(*Lanius senator*)	NT
Arrendajo	(*Garrulus glandarius*)	
Rabilargo	(*Cyanopica coocki*)	
Urraca	(*Pica pica*)	
Grajilla	(*Corvus monedula*)	
Corneja negra	(*Corvus corone*)	
Cuervo	(*Corvus corax*)	
Estornino negro	(*Sturnus unicolor*)	

Nombre	Especie	Amenaza (LR)
Gorrión molinero	(*Passer montanus*)	
Gorrión común	(*Passer domesticus*)	
Gorrión chillón	(*Petronia petronia*)	
Gorrión moruno	(*Passer hispaniolensis*)	
Pinzón vulgar	(*Fringilla coelebs*)	
Verdecillo	(*Serinus serinus*)	
Verderón común	(*Carduelis chloris*)	
Jilguero	(*Carduelis carduelis*)	
Pardillo común	(*Carduelis cannabina*)	
Nombre	**Especie**	**Amenaza (LR)**
Picogordo	(*Coccothraustes coccothraustes*)	
Piquituerto	(*Loxia curvirostra*)	
Escribano montesino	(*Emberiza cia*)	
Triguero	(*Miliaria calandra*)	

6.6 Mamíferos

Por último, trataremos el grupo de los Mamíferos y, sin dejar el espacio aéreo, empezaremos hablando de los Quirópteros, grupo muy desconocido y poco estudiado, los pocos datos existentes sobre su abundancia y distribución en la Península Ibérica dificulta qué especies de murciélagos están presentes en Torrelodones. Incluso hasta hace pocas décadas se constataba la presencia de nuevas especies en nuestro país. Sus hábitos nocturnos y, generalmente, fisurícolas, además de formar, a veces, colonias multiespecíficas, complican aún más su observación y estudio. Al atardecer aparecen los primeros revoloteos, generalmente pertenecientes a los géneros *Pipistrellus* y *Myotis*, que mantienen la actividad insectívora durante toda la noche y, aunque son mamíferos, por su dieta sufren los mismos problemas ambientales que cualquier ave insectívora. Aunque no son ciegos estrictos su sistema de ecolocación –similar a la de algunos Cetáceos- les permiten cazar a vuelo polillas, mosquitos y escarabajos. Son reguladores de plagas, se alimentan de mosquitos y otros insectos vectores de enfermedades, por tanto, su importancia ecológica es esencial y ya existe la intención de aumentar su presencia en ciudades y pueblos por sus beneficios. Los más abundantes y frecuentes, sobre todo en ambientes humanos son, el murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*) y murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*) que cazan insectos aprovechando las *trampas luz* que proporciona el alumbrado urbano (Guardiola y Fernández, 2007).

Desde la publicación del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 439/1990 de 30 de marzo) hasta fechas recientes, todas las especies de murciélagos se encontraban incluidas en la categoría de «Interés Especial» en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, lo que revelaba el escaso conocimiento que se tenía de este grupo de mamíferos. Esta situación se vio alterada con la inclusión de algunas especies en un grado de amenaza mayor permitiendo el acercamiento al *status* real de los quirópteros en España (De Paz y Alcalde, 2007).

El Orden *Rodentia* es el que acumula mayor número de especies en nuestro territorio y es el grupo depredado habitualmente por rapaces, mamíferos carnívoros y otros vertebrados. La ardilla roja (*Sciurus vulgaris*) es la más conocida y la que despierta más simpatías, a diferencia del resto, ésta tiene hábitos diurnos, su presencia en diferentes enclaves acentúa su adaptabilidad para aprovechar varios recursos tróficos, diferenciándolos en el periodo primavera-verano (semillas de pino y restos de actividad humana, básicamente) y otoño-invierno (más variada,

incluye frutos, hongos y caracoles). La principal amenaza de esta especie es su cruce errático de carreteras y calles que facilita su atropello. El topillo de Cabrera (*Microtus cabrerae*) es una de las especies catalogadas con grado de amenaza VU (Vulnerable), este endemismo ibérico reparte su actividad entre el día y la noche lo que implica una mayor exposición a diferentes depredadores, la fragmentación de hábitats por actividades humanas supone la mayor amenaza además de la falta de humedad producida por el cambio climático (Fernández-Salvador, 2007), su difusión y conocimiento de ésta, y otras muchas especies, es vital para su conservación. Dentro de los múridos, el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*) es el que tiene mayor presencia en cualquiera de los hábitats con cobertura arbustiva o arbórea presentes en Torrelodones, su abundancia se demuestra con la alta frecuencia de aparición en egagrópilas de rapaces nocturnas (Jubete, 2007). Su homónimo en ambientes más humanizados es el ratón casero (*Mus musculus*), ocasionando trastornos en cultivos y alimentos almacenados, en nuestras calles y jardines es depredado, principalmente por gatos (*Felis catus*) y algunos ofidios. Aunque puede transmitir alguna enfermedad, ocasionalmente, no es comparable con la rata negra (*Rattus norvegicus*) capaz de transmitir ciertas enfermedades graves al hombre y a otros mamíferos y ser portador de muchos parásitos. Es mayor que la rata parda (*Rattus rattus*), a la que desplaza, y su distribución se reduce, prácticamente, a áreas urbanas (basureros, alcantarillas, sótanos…) donde es comensal omnívoro (Rojas & Palomo, 2007). Su control se realiza con productos rodenticidas, anticoagulantes de segunda generación, basados en *bromadiolona* y *difenacoum* principalmente, ambos inhibidores de la *vitamina K*, su uso debe ser controlado en extremo, existen estudios que ponen de manifiesto que el uso de rodenticidas en el medio natural o periurbano para el control de plagas de roedores implica que estos productos pasan a la cadena trófica, afectando así a especies de fauna silvestre. El lirón careto (*Elyomis quercinus*) cierra el grupo de roedores presentes en Torrelodones, su hábitat incluye arbustedos y encinares, buen trepador, puede utilizar estructuras humanas para hibernar. Existen en la península ibérica diferencias de tamaño corporal siendo, anormalmente, mayores los expuestos a rangos térmicos más altos (Moreno, 2012).

Dentro del Orden *Sirocomorpha*, por distribución, se encuentra el topo ibérico (*Talpa occidentalis*) de hábitos semejantes al topo europeo (*Talpa europeae*), su dieta es muy amplia desde larvas de coleópteros, lombrices de tierra, miriápodos hasta moluscos. Es depredado por rapaces y otros vertebrados carnívoros (Román, 2007). La musaraña gris (*Crocidura russula*), presente en toda la península ibérica y con una notable variación geográfica tanto en morfometría como en color disminuyendo el tamaño corporal, esta vez, hacia el sur peninsular. Su hábitat es variado, sotobosque cerrado, lindes de vegetación y presenta una cierta tolerancia a jardines y parques urbanos. Es presa habitual de muchas rapaces nocturnas y de ciertos carnívoros como la gineta (*Genetta genetta*), comadreja (*Mustela nivalis*) y zorro (*Vulpes vulpes*) (López Fuster, 2007).

El erizo común (*Erinaceus europaeus*), se distribuye abundantemente por toda la península y es posible, por estudios actuales, que nos encontremos ante un endemismo ibérico. De hábito alimenticio insectívoro no desdeña otros recursos tróficos como moluscos, crías de otros vertebrados, carroña o restos alimenticios humanos. Es poco depredado y sí muy parasitado por diferentes tremátodos, cestodos y nematodos, pulgas y garrapatas también son habituales en el cuerpo de este erinaceomorfo. Su principal amenaza es el atropello en vías y carreteras (Nores, 2007).

Figura 55. ALGUNOS MAMÍFEROS COMUNES
Izquierda: jabalí (*Sus scrofa*) y derecha ardilla roja (*Sciurus vulgaris*). Fuente imágenes: Eduardo Lamana.

La liebre ibérica (*Lepus granatensis*) de amplia distribución peninsular, prefiere hábitats de espacios abiertos con poca presión humana y más focalizada en la zona meridional del término municipal (vertientes de El Gasco, Enebrillo y Panarras y área homogénea norte), no así, el conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*) que puebla prácticamente cualquier rincón de Torrelodones y aunque pueda parecer común y abundante, es una de las especies presentes y catalogadas como VU (vulnerables) en nuestro país, enfermedades víricas como la mixomatosis y la enfermedad hemorrágica (EHV), han y están haciendo estragos en sus poblaciones, por ello, es una de las pocas especies que su control y gestión van encaminados a elevar su número. La dependencia trófica de muchas especies, incluida alguna en Peligro como la ya comentada Águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*), o incluso el zorro (*Vulpes vulpes*) en época de cría, dependen de las poblaciones de este animal.

Figura 56. LAGOMORFOS PRESENTES EN TORRELODONES.
Izquierda: conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y derecha liebre europea (*Lepus granatensis*). Imágenes: Eduardo Lamana.

Hay que destacar la presencia, inexistente durante décadas, en nuestro término de la nutria paleártica (*Lutra lutra*) y que está bajo una evolución favorable a nivel peninsular, probablemente por medidas específicas de conservación y recuperación, así como en la adopción de medidas generales para el fomento de la calidad ambiental de los ecosistemas acuáticos continentales (López y Jiménez). En las inmediaciones del Arroyo de Trofas, Rozuelas y su embalse, se alimenta de diferentes peces y cangrejos de río, por los rastros dejados por su alimentación (García de Jalón, 2013) recurso compartido con visón americano (*Neovison vison*) especie invasora.

Gineta (*Genetta genetta* Linnaeus, 1758)

De las cuatro subespecies existentes en la geografía española, en la península ibérica habita la subespecie *Genetta genetta genetta*, en las Islas Baleares, *G. g isabelae* en Ibiza (subespecie más diferenciada de la especie nominal), mientras que en Mallorca y Cabrera vive *G. g. baleárica* y *G. g. afra* en Ceuta y Melilla.

La gineta es una especie esencialmente arborícola, pasa el día encaramada en árboles o rocas, es claramente generalista en su elección de hábitats basado en la presencia de refugios apropiados y recursos tróficos que comparte con la garduña (*Martes foina*) (Calzada, 2007) y (Camps, 2017). Aunque es especie eurífaga una buena parte de su dieta está compuesta por micromamíferos, especialmente, el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*) que parece haberse especializado en cazar (Camps, 2017), pero su dieta está caracterizada por su flexibilidad y oportunismo, varía además estacionalmente, incluyendo aves, anfibios (en especial urodelos) y reptiles (básicamente lagartijas) así como también artrópodos, aunque estos últimos aportan una biomasa escasa. Frutos y frutas (zarzamoras, uvas, higos, bayas, etc.) son frecuentemente consumidos, especialmente en otoño (Camps, 2012).

Dibujo: Nerea Esteban Pérez (© 2017)

En los últimos tiempos hemos visto que algunas especies han aumentado su presencia en nuestro municipio, esto es debido a la transformación de sus hábitos alimenticios por actividad y acciones humanas como la alimentación de animales silvestres o el aumento del consumo de bienes que proporciona mayor volumen de residuos de todo tipo que, agregando el mal uso de nuestros contenedores y papeleras, propicia la aparición de animales oportunistas, que se adaptan rápidamente a nuevos recursos alimenticios. El jabalí (*Sus scrofa*) es un buen ejemplo y su presencia en un ambiente periurbano y urbano, puede provocar, sorpresas, temores y, lo peor, daños. Las soluciones son limitadas, la captura y suelta en otro lugar, a menudo, es inviable debido a la población que es alta en casi cualquier sitio y, además, pueden trasladar enfermedades a otras poblaciones. Parte de la solución empieza con nuestro cambio personal a actitudes más sostenibles, a comportamientos ambientales más correctos que nos lleve a una calidad de vida más sostenible y respetuosa con el entorno natural.

También hay que comentar la aparición eventual de ciervos (*Cervus elaphus*) y gamo (*Dama dama*) provenientes de poblaciones de El Pardo que evolucionan por la zona de La Espuma y Cantos Negros. La práctica de una conducción con un nivel de precaución máximo es recomendable para vías como la carretera de El Pardo y de Hoyo de Manzanares para evitar posibles accidentes además de reducir el índice de atropello de otras especies.

A continuación, se presenta el listado de mamíferos basada en datos de Palomo, Gisbert & Blanco (2007), posible presencia y datos de campo propios.

Nombre	Especie	Amenaza (LR)
Erizo europeo	(*Erinaceus europaeus*)	LC
Topo ibérico	(*Talpa occidentalis*)	LC
Musaraña gris	(*Crocidura russula*)	LC
Murciélago enano	(*Pipistrellus pipistrellus*)	LC
Murciélago de Cabrera	(*Pipistrellus pygmaeus*)	LC
Zorro	(*Vulpes vulpes*)	LC
Comadreja	(*Mustela nivalis*)	LC
Nutria paleártica	(*Lutra lutra*)	VU
Turón	(*Mustela putoris*)	NT
Garduña	(*Martes foina*)	LC
Gineta	(*Genetta genetta*)	LC
Jabalí	(*Sus scrofa*)	LC
Ardilla roja	(*Sciurus vulgaris*)	LC
Lirón careto	(*Eliomys quercinus*)	LC
Topillo de Cabrera	(*Microtus cabrerae*)	VU
Ratón de campo	(*Apodemus sylvaticus*)	LC
Rata negra	(*Rattus norvegicus*)	LC
Ratón casero	(*Mus musculus*)	LC
Liebre ibérica	(*Lepus granatensis*)	LC
Conejo	(*Oryctolagus cuniculus*)	VU

6.7 Puntos de interés

En el territorio del término municipal de Torrelodones existen algunos ámbitos de especial interés por albergar un mayor número y diversidad de especies animales, a continuación, indicaremos algunos de ellos con ejemplos característicos de cada área recogidos en datos de campo propios.

1. Ribera del río Guadarrama: con su buena cobertura vegetal de fresnedas y saucedas y su interacción con el encinar es un lugar de alta diversidad faunística donde vive un alto número de fauna macroinvertebrada asociada al medio acuático como *Coenagrion mercuriale* o *Ancylus fluviatilis*. El río Guadarrama es el mayor curso fluvial que atraviesa nuestro municipio y es el principal enclave para albergar ictiofauna, característica: cacho (*Squalius pyrenaicus*) o barbo (*Barbus bocagei*)

   La densa vegetación proporciona refugio para multitud de especies de aves de ribera como la oropéndola (*Oriolus oriolus*), martín pescador (*Alcedo atthis*) o garza real (*Ardea cinerea*).

2. Ribera de arroyo de Trofas, Rozuelas y embalse de Gabriel Enríquez de la Orden con cobertura riparia similar al anterior enclave, especialmente la orla vegetal de espadañas y carrizos que rodea al embalse proporciona un punto de referencia para aves como el avetorillo (*Ixobrichus minutus*), martinete (*Nycticorax nycticorax*) y ánade real (*Anas platyrhynchos*). Excelente enclave para la observación de aves.

3. Vaguadas de los arroyos del Prado de la Solana y del Pretil (Área Homogénea Norte): excelentes carrascales con quejigos y alcornoques además del área húmeda que proporciona el arroyo del Pretil con su cobertura de espinos, albergan la fauna característica de los encinares carpetanos. Aves como la Curruca carrasqueña (*Sylvia cantillans*), críalo (*Clamator glandarius*) y chotacabras cuellirojo (*Caprimulgus europaeus*) o mamíferos como el zorro (*Vulpes vulpes*) y gineta (*Genetta genetta*) están presentes en esta zona.

4. Finca de La Espuma e inmediaciones de El Pendolero, área influenciada por monte de El Pardo, permite la continuidad de dicho enclave con Cantos Negros, carrascales arbustivos muy abiertos que permiten excelentes cazaderos y posaderos de alcaudón común (*Lanius senator*), y mochuelo (*Athene noctua*).
5. Berrocales del Canto del Pico y monte de Los Ángeles: zona de especial interés para especies rupícolas como el roquero solitario (*Monticola solitarius*) y collalba negra (*Oenanthe leucura*).
6. Cañón del rio Guadarrama y Presa del Gasco, profundo valle del río Guadarrama con cobertura de sauces y fresnos que alberga fauna de ribera característica que interactúa con las inclinadas laderas de carrascales y cornicabras, proporcionan enclaves perfectos para mamíferos como la garduña (*Martes foina*) y comadreja (*Mustela nivalis*). También, proporciona una ubicación idónea para el avistamiento de rapaces: buitre leonado (*Gyps fulvus*) y águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*).

6.8 Especies amenazadas

La Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad establece el marco jurídico básico de conservación, uso sostenible, mejora y restauración del patrimonio natural y de la biodiversidad, en su título III se centra en la Conservación de la Biodiversidad Silvestre y se establece un listado de especies en régimen de protección especial para aquellas especies silvestres cuya situación lo requiera, base, para crear el Catálogo Español de Especies Amenazadas. También nuestro país ha suscrito diferentes convenios internacionales en este ámbito destacando Berna, 1979 donde se crea la necesidad de elaborar las Listas Rojas por la UICN, cuyas especies inscritas gozarán de las medidas establecidas en el Catálogo Nacional gracias a la directiva europea 92/43/CE «de hábitats».

De las nueve especies de anfibios presentes en Torrelodones sólo el tritón pigmeo (*Triturus pygmaeus*) aparece con status de vulnerable (VU), aunque es sabido el preocupante y alto número de amenazas que presenta estos animales tanto en el ámbito local, nacional y planetario.

Respecto a los reptiles debemos centrarnos en los galápagos: el europeo (*Emys orbicularis*) en categoría de «en peligro» (EN) y el leproso (*Mauremys leprosa*) en situación de vulnerabilidad (VU). Ambas especies, de cara a su conservación, necesitarían un control más exhaustivo de la venta de animales exóticos, uso de pesticidas, vertidos, incluso la eliminación de especies exóticas que interfieren con estas (da Silva, 2002).

Se han contabilizado 113 especies de aves presentes en nuestro territorio, cifra muy considerable, teniendo en cuenta que la totalidad de aves en la Comunidad de Madrid apenas supera las 130, de las más de 370 totalizadas que crían, migran, invernan o residen durante el año en la geografía española. De todas ellas, por su singularidad y grado de amenaza, destaca la ya comentada *Aquila adalberti*, considerada en peligro (EN) al igual que la cigüeña negra (*Ciconia nigra*). El milano negro (*Milvus migrans*), buitre negro (*Aegypius monachus*) y tórtola común comparten grado de amenaza (VU). Las aves dependen de un rango de hábitats muy diverso, como hemos visto, y las amenazas a las que se enfrentan varían en la misma medida.

Los mamíferos representados en Torrelodones que su grado de amenaza en Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España (Palomo et al., 2007) es significativa son el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), la nutria paleártica (*Lutra lutra*) y el topillo de Cabrera (*Microtus cabrerae*).

7 EL PAISAJE Y SU INTERPRETACIÓN

La idea de paisaje más extendida es la de un panorama o la de un cuadro o una página descriptiva; o más en concreto, lo que enmarca la ventana, un encuadre, un hueco luminoso con una perspectiva y una composición definida por un marco, donde se concentra la atención. Ese es el rostro del paisaje, no el paisaje, a no ser que lo acotemos a su imagen. Incluso es una unidad de un paisaje más extenso. El paisaje está compuesto por forma, rostro e imagen. Tras el rostro hay una forma y tras la forma una estructura, ambas resultado de un proceso en el tiempo, y todo este conjunto, efecto de múltiples unidades ensambladas y enlazado a su vez con sus vecinos, integrado y zurcido por elementos correlacionados, posee además contenidos logrados por la cultura. El paisaje es ese todo de rostros, formas, sistemas, partes, tiempos, componentes y sentidos. El paisaje tiene significados. Es pues la unidad final terrestre. Y quien sabe leer paisajes recibe ese todo cada vez que arroja la mirada. El paisaje es, por tanto, un método de comprender (…).

El paisaje es un conjunto o complejo real en el que la Tierra se configura pedazo a pedazo como un mosaico. Hay paisajes naturales, rurales, urbanos y mixtos, con distintos dominios, mezclas y tendencias. Su tejido es la forma y el rostro del Planeta, su monotonía o multiplicidad (…).

Todo paisaje tiene y cuenta una historia, millones de años de las rocas, milenios del clima, siglos de arboledas, campos y ciudades. Quien mira un paisaje y sabe su idioma, lee un pasado acumulado de fuerzas geológicas, cambios climáticos, pasos de estepas y bosques, ríos o lagos, cazadores, ganaderos, agricultores, ejércitos devastadores, reconstrucciones pacientes, quemas de bosques, jardines, economías y sociedades que se fueron o que persisten o que llegan (…).

Saber ver el paisaje. Eduardo Martínez de Pisón (2010)

Explica Eduardo Martínez de Pisón que el paisaje es la faz y la forma que adoptan los hechos geográficos, la transcripción visual de una estructura territorial concreta, un acumulador histórico, dinámico y cambiante. Distingue entre territorio y paisaje: soporte físico el primero, configuración formal de su estructura y construcción humana el segundo. En efecto, desde una perspectiva geográfica, la aquí seguida, todo el territorio es paisaje y todo paisaje es una construcción humana creada a lo largo del tiempo, en cuya génesis participan naturaleza y sociedad. Así, el paisaje está compuesto por diversos elementos naturales como, por ejemplo, la vegetación. Ésta ha sido modelada a lo largo del tiempo por la huella de la cultura. Precisamente, los procesos culturales han creado determinadas tramas y estructuras agrarias o formas derivadas de los usos del suelo, que se manifiestan visualmente en el territorio formando paisajes específicos.

El paisaje es, en suma, algo más que la adición de sus partes, de sus elementos constitutivos, cuyo conocimiento es en cualquier caso imprescindible para entender su funcionamiento, dinámica y valores. Desde este punto de vista, no existen paisajes naturales, tampoco paisajes agrarios. Existen, por el contrario, dominantes en el paisaje: naturales, rurales o urbanas. En cualquier caso, como indica Martínez de Pisón, lo natural siempre subyace. Es preciso considerar además que hay y son valiosas otras formas de mirar e interpretar el paisaje, complementarias de la aquí contemplada: el paisaje como escenario estético, como panorama, como ámbito de percepción, como escenario de relaciones sociales, etc. Se habla incluso de *socioecosistemas*, para aludir con aparente novedad a algo exactamente igual a lo que hace casi dos siglos naturalistas y geógrafos denominaron *paisaje*, expresado y concretado por G. Bertrand (1978) hace casi 40 años en su trabajo *Le paysage entre la Nature et la Société*.

El mantenimiento de los valores formales de cualquier territorio y de sus elementos constitutivos exige sin duda su entendimiento y gestión en términos paisajísticos;

también la conservación de los escenarios y el mantenimiento de su trama, conectando y entendiendo el valor de sus elementos más destacados en su contexto paisajístico. Como han indicado Molina y Berrocal (2017), debido a su territorialidad y a la singularidad de sus valores, muchos paisajes deben ser reconocido como patrimonio (Gómez Mendoza, 2013) o, como indica Sanz Herráiz (2012), sería muy adecuado entender que la protección del paisaje culmina "*la progresiva protección y preservación de la naturaleza y los bienes culturales*" y que, por ello, posee un carácter patrimonial que aglutina a los anteriores y que, con independencia de su valor natural es muestra destacada de su claro valor cultural.

7.1 Las unidades de paisaje de Torrelodones

7.1.1 Criterios y denominación

El análisis detallado del término municipal de Torrelodones ha permitido identificar 18 unidades de paisaje. Su individualización responde principalmente a criterios físicos como la topografía, el modelado o la estructura y entidad de las redes de drenaje. En algunos casos se han considerado además otros criterios, de tipo funcional, debido a singularidades del territorio. Esto es lo que sucede, por ejemplo, en la *Unidad 10. Cuenca del embalse de los Peñascales* o en la *Unidad 11. Área Homogénea Norte*. Estos dos ámbitos se sitúan en áreas de relieve contrastado por su topografía y constitución morfológica, sin embargo, su posición central en el seno de áreas urbanizadas, sus dimensiones medias y su previsible futura gestión como piezas comunes hacían aconsejable su inclusión en una misma unidad, a pesar de su heterogeneidad ambiental y paisajística, más evidente en un caso que en otro.

Las unidades identificadas son las siguientes:

- 1.Vertientes del Canto del Mirador-Peña del Búho
- 2. Berrocales del Canto del Pico
- 3. Vaguada de Los Jarales
- 4. Vaguadas de El Tomillar
- 5. Berrocales de Los Robles
- 6. Cerros de Cantos Negros
- 7. Arroyo de Trofas
- 8. Lomas de La Espuma
- 9. Barrancos de Los Peñascales-Arroyo de Trofas
- 10. Cuenca del embalse de los Peñascales
- 11. Área Homogénea Norte
- 12. Vertientes de Las Marías
- 13. Vaguada del Cordel del Gasco
- 14. Vertientes del Gasco
- 15. Garganta del río Guadarrama
- 16. Lomas de la Casa Nueva del Enebrillo
- 17. Cerro Silla-El Enebrillo
- 18. Vertientes del Cerro de la Mesilla

La superficie de las 18 unidades identificadas representa el 46,02% del término municipal de Torrelodones, cuya extensión total alcanza las 2.167,04 ha. Nos encontramos por tanto ante un espacio altamente urbanizado en el que los espacios aún libres poseen un valor ecológico y paisajístico alto o muy alto. Incluso una pequeña proporción del territorio aún no urbanizado forma parte del suelo

urbano, si bien adscrito al heterogéneo grupo de zonas libres, como sucede en el caso de la *Unidad 4. Berrocales de Los Robles*, Suelo Urbano en su totalidad. Se da además la circunstancia de que algunos enclaves de excepcional valor ecológico forman parte también del Suelo Urbano; en efecto, el tramo más bajo de los arroyos que drenan la *Unidad 4. Vaguadas de El Tomillar* o diversas piezas de la *Unidad 3. Berrocales del Canto del Pico* están incluidos en esta categoría de suelo.

Figura 57. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA EXTENSIÓN DE LAS UNIDADES DE PAISAJE IDENTIFICADAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRELODONES.

Figura 58. EXTENSIÓN EN Ha (Y %) DE LAS UNIDADES DE PAISAJE IDENTIFICADAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRELODONES.

UNIDAD DE PAISAJE	ÁREA (ha)	%
00. SUELO USO URBANO	953,05	43,98
01. BERROCALES DEL CANTO DEL MIRADOR PEÑA EL BÚHO	114,46	5,28
02. BERROCALES DEL CANTO DEL PICO	156,97	7,24
03. VAGUADA DE LOS JARALES	28,33	1,31
04. VAGUADA DE EL TOMILLAR	26,27	1,21
05. BERROCALES DE LOS ROBLES	9,58	0,44
06. CERRO DE CANTOS NEGROS	158,77	7,33
07. ARROYO DE TROFAS	5,54	0,26
08. LOMAS DE LA ESPUMA	63,40	2,93
09. BARRANCOS DE LOS PEÑASCALES-ARROYO DE TROFAS	14,91	0,69
10. CUENCA DEL EMBALSE DE LOS PEÑASCALES	28,11	1,30
11. ÁREA HOMOGÉNEA NORTE	129,09	5,96
12. VERTIENTES DE LAS MARÍAS	37,95	1,75
13. VAGUADA DEL CORDEL DEL GASCO	5,50	0,25
14. VERTIENTES DEL GASCO	40,30	1,86
15. GARGANTA DEL RÍO GUADARRAMA	106,26	4,90
16. LOMAS DE LA CASA NUEVA DEL ENEBRILLO	32,25	1,49
17. CERRO DE LA SILLA-EL ENEBRILLO	148,49	6,85
18. VERTIENTES DEL CERRO DE LA MESILLA	107,80	4,97
Total	**2167,04**	**100,00**

Figura 59 IMAGEN AÉREA (SPOT 5, 2010) DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRELODONES

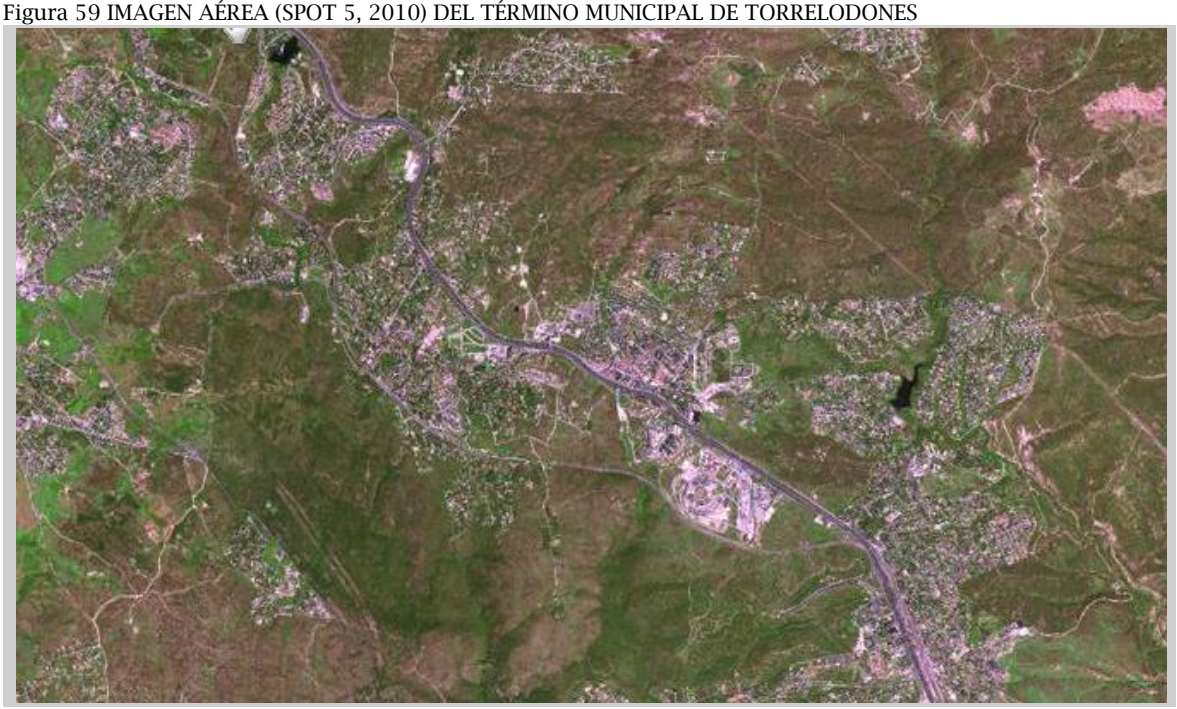
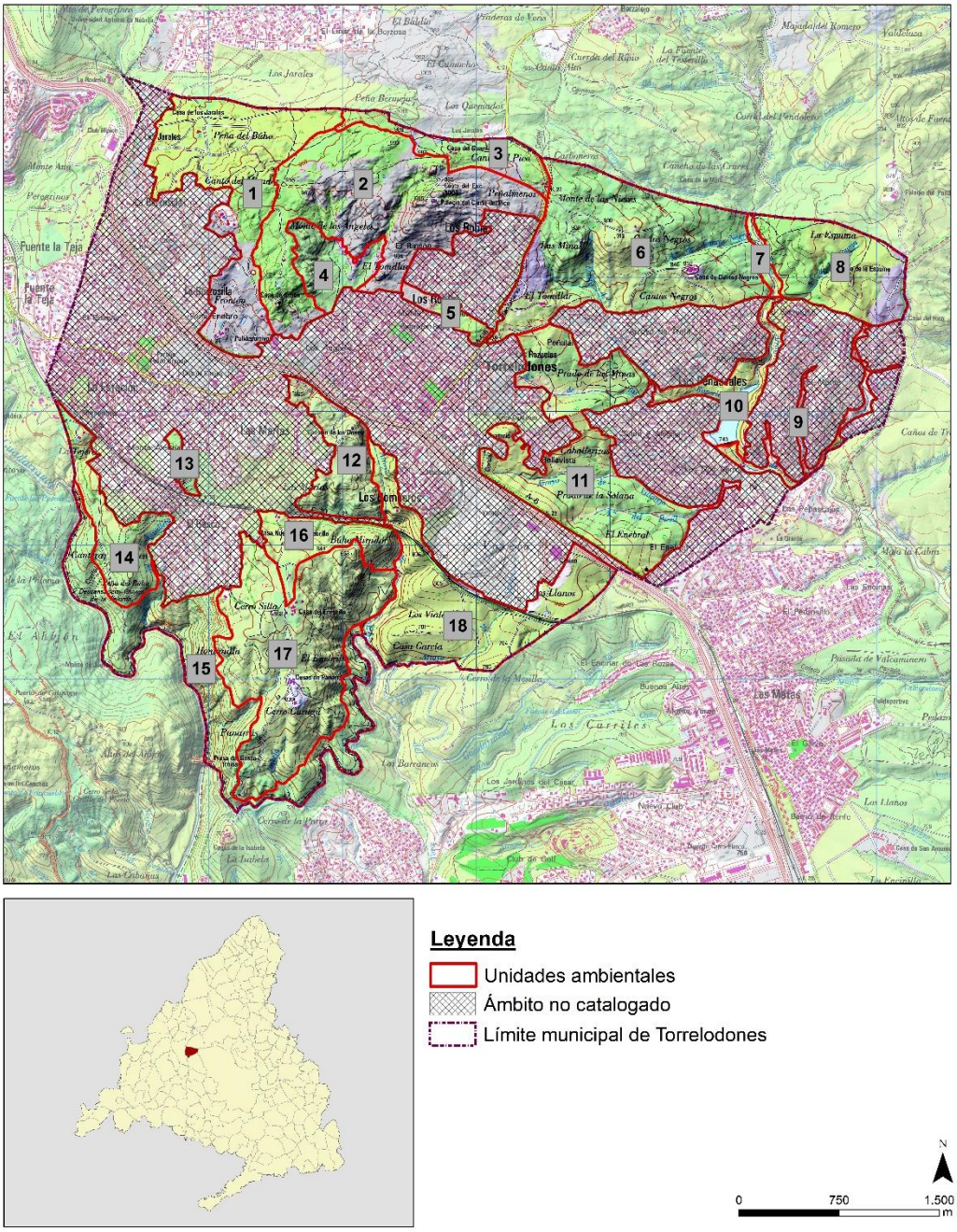


Figura 60. UNIDADES DE PAISAJE DE TORRELODONES



7.1.2 Estructura y contenido de la información aportada

Los datos aportados para cada unidad, que se presentan en formato ficha, proceden tanto de información gráfica y bibliográfica recabada en distintas fuentes como de información propia obtenida durante el desarrollo de los trabajos de campo, realizados en enero y febrero de 2015 y mayo-septiembre de 2017. Cada ficha aporta información sobre los aspectos señalados a continuación, incluyendo además información fotográfica específica y cartografía detallada. Los mapas aportados concretan para cada unidad su localización y límites, existencia de espacios naturales protegidos, ocupación del suelo y clasificación urbanística actual. Esta cartografía ha sido realizada *ex novo* para este trabajo a partir de información facilitada por el Ayuntamiento de Torrelodones,

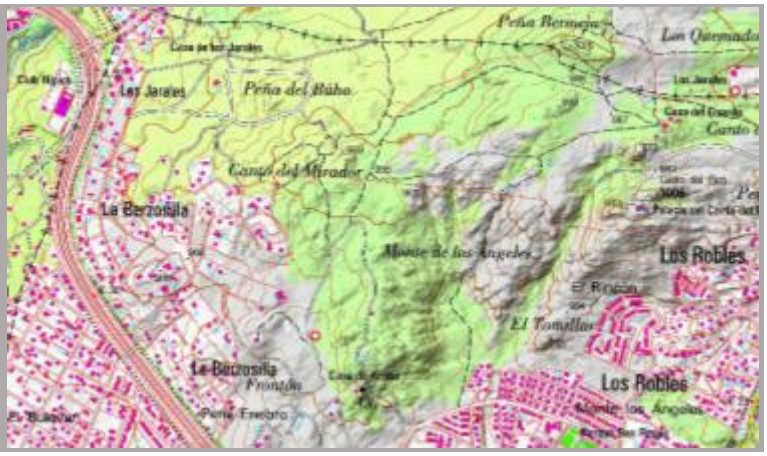
Para cada unidad se incluye información general sobre el relieve, la flora y vegetación y la fauna. La información detallada aportada para cada uno de los ítems considerados es la siguiente:

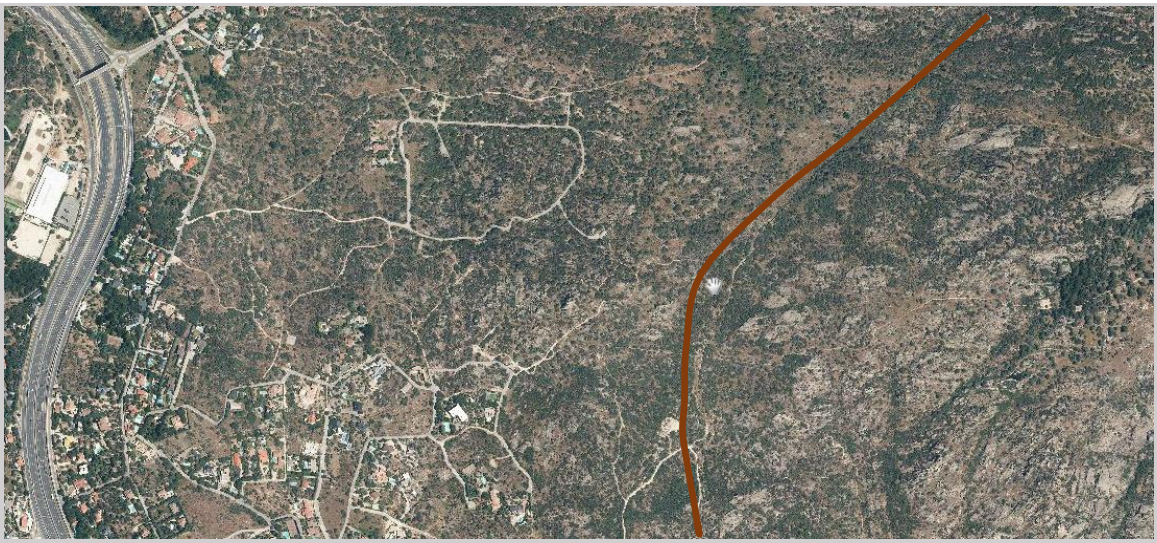
- Relieve y topografía: características topográficas básicas, del modelado y litología de cada una de las unidades identificadas. La información geológica básica procede esencialmente del *Mapa Geológico de España Escala 1:50.000* (San Lorenzo del Escorial, nº 533). Los datos topográficos, modelos digitales del terreno e imágenes aéreas incorporadas a las fichas de unidades se han obtenido del servidor público *http://www2.ign.es/iberpix/visoriberpix/visorign.html*. En algún caso, como se especifica en la figura correspondiente, también se han tomado imágenes de Google Earth.
- Flora y vegetación /fauna: características básicas de la flora y vegetación de las unidades identificadas, señalando las comunidades dominantes, sus principales especies y los elementos de especial valor e interés presentes en la misma. Para éstas especie se especifica su localización mediante coordenadas geográficas y se detalla su grado de amenaza según lo contemplado en los catálogos correspondientes o libros rojos existentes. Los datos proceden, salvo indicación expresa, de información obtenida en campo.
- Clasificación urbanística.
- Presencia de comunidades y especies incluidas en los Anexos I y II de la Directiva 92/43/CE. Se indican los hábitats señalados para cada unidad en la base de datos del *Atlas de los Hábitats Terrestres de España*, indicando además otros hábitats observados, aunque no citados en la misma.

7.2 Fichas de unidades de paisaje

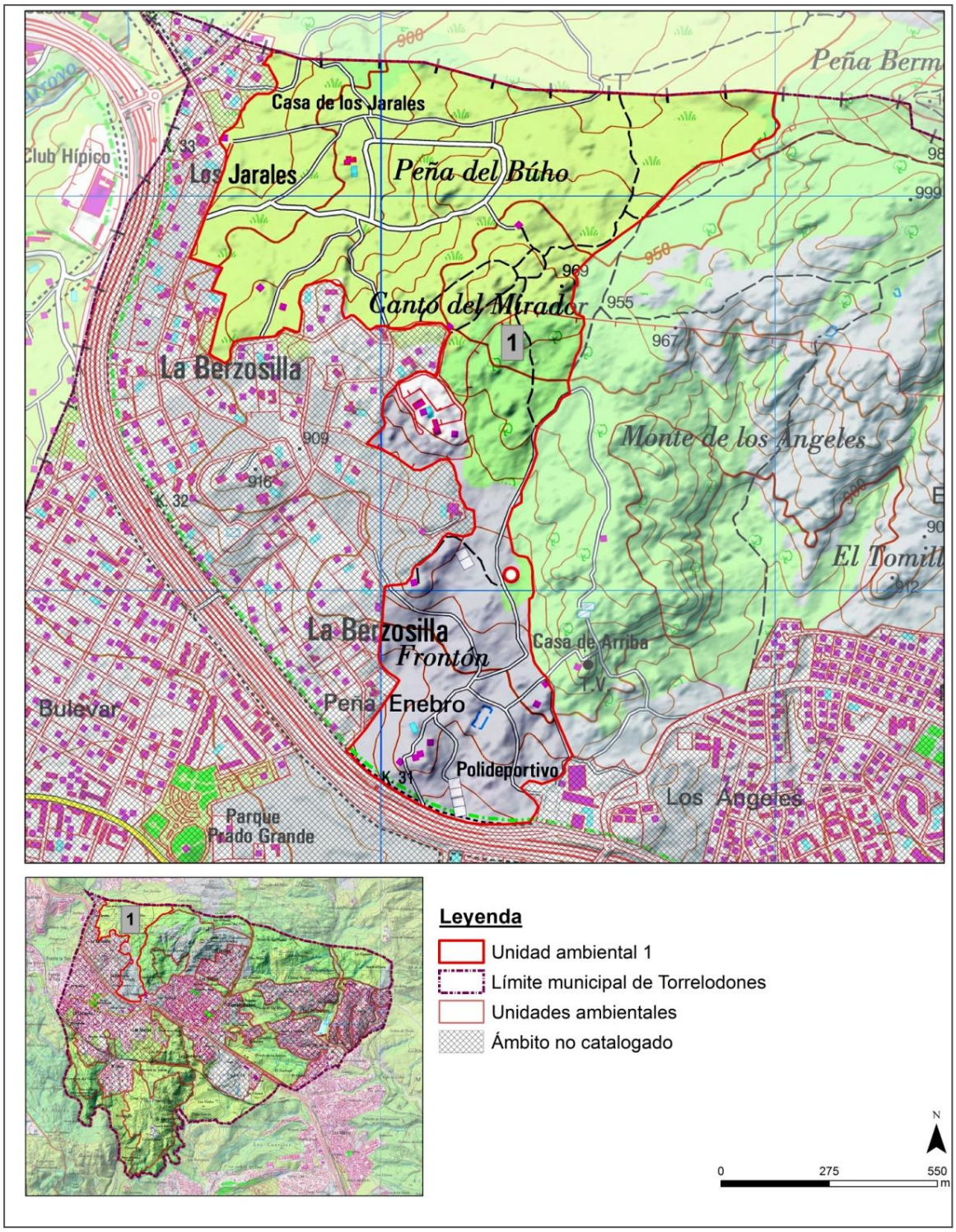
7.2.1 Vertientes del Canto del Mirador-Peña del Búho (1)

EXTENSIÓN: 114,46 ha
COTA MÁXIMA: 969 m
COTA MÍNIMA: 880 m
HÁBITATS ANEXO I DIRECTIVA 92/43/CE: sí
RÉGIMEN DE PROTECCIÓN: Parque Regional Cuenca Alta Manzanares, ZEC Cuenca del río Manzanares
SUELO: No Urbanizable Protegido, Suelo urbano





ESTRUCTURA GENERAL DEL TERRITORIO
Arriba, imagen aérea de la unidad. Nótese la diferencia existente respecto a los Berrocales del Canto del Pico, cuyo límite se destacada con una línea roja. Abajo, vista de la unidad hacia el Norte desde el sector más elevado de la calle Rocío Dúrcal en la urbanización *La Berzosilla*.
Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado


Peña Berm
Casa de los Jarales
Club Hípico
Los Jarales
Peña del Búho
Canto del Mirador
1
La Berzosilla
Monte de los Angeles
El Tomill
La Berzosilla
Frontón
Casa de Arriba
Bulevar
Peña Enebro
Polideportivo
Los Angeles
Parque Prado Grande
Leyenda
Unidad ambiental 1
Límite municipal de Torrelodones
Unidades ambientales
Ámbito no catalogado
N
0
275
550
m

Relieve y topografía

Esta unidad engloba las vertientes del Canto del Mirador, una elevación intermedia culminada a 969 m y modelada en granitos biotíticos con cordierita de edad hercínica, accidentada por el resalte rocoso de la Peña del Búho situado, aproximadamente, a 945 m de altitud.

Los materiales existentes en estas vertientes son similares a los identificados en los Berrocales del Canto del Pico (Unidad nº 2); sin embargo, tal similitud no se manifiesta en la existencia de un relieve idéntico al de aquella, debido posiblemente a los menores desniveles existentes y a la escasez de berrocales y pedrizas. Esta singularidad morfológica parece deberse a la trama e importancia de las líneas de fracturación y, sobre todo, a la estructura de la red de drenaje en este ámbito. A diferencia de lo que sucede en otras áreas cercanas, este espacio parece haber quedado al margen de la acción erosiva de los pequeños cursos integrados en las cuencas del arroyo de la Torre, afluente del río Guadarrama por margen izquierda, y del arroyo de Trofas, afluente del río Manzanares por margen derecha. El primero drena la mayor parte de la fachada meridional del Canto del Pico y el segundo el extenso territorio situado al Este del mismo, ya desde los cerros de Las Minas y Cantos Negros. La vertiente septentrional de esta unidad fisiográfica se integra en la cuenca del arroyo de Peregrinos, afluente del río Guadarrama, si bien, la mayor parte de la misma queda situada en el término municipal de Hoyo de Manzanares.

La existencia de niveles elevados intermedios como la Peña del Búho y la ausencia de roca masiva en superficie genera zonas de baja pendiente en los niveles topográficamente más elevados. Esta característica es, posiblemente, uno de los rasgos morfológicos más destacados de esta unidad.

Flora y vegetación/fauna

La baja pendiente relativa de las vertientes de la unidad y la ausencia de extensas zonas rocosas en superficie se manifiesta en la estructura de los carrascales, la comunidad característica de este ámbito junto con los jarales de *Cistus ladanifer*, matorrales con los que habitualmente forma mosaicos.

Los carrascales de estas vertientes son masas de talla dominantemente arborescente-arbustiva y muy elevada cobertura presididos siempre por *Quercus ilex* subsp. *ballota*, en los que además están presentes otros elementos como *Lonicera etrusca*, *Lavandula pedunculata* o *Thymus mastichina*, entre otras muchas especies. También está presente *Juniperus oxycedrus*, aunque la menor rocosidad del terreno no favorece su abundancia. En los enclaves más alterados, sobre suelos removidos, son frecuentes los bolinares de *Santolina rosmarinifolia* con *Artemisia glutinosa* que, en ocasiones, incorporan los dos tomillos silicícolas característicos de este ámbito, el ya citado *Thymus mastichina* y *Thymus zygis*.

La ausencia de cursos fluviales de entidad impide el desarrollo de fresnedas y saucedas, si bien, *Fraxinus angustifolia* aparece puntualmente en algunas pequeñas vaguadas, en general junto con algunas rosáceas espinosas (*Rosa* sp., *Crataegus monogyna, Rubus ulmifolius*) y *Scirpoides holoschoenus*, elementos característicos de situaciones más húmedas.

Globalmente el área es una zona de interés para un buen número de reptiles y paseriformes. En este sentido, cabe destacar la presencia de especies características de matorrales mediterráneos y zonas abiertas, como Cogujada montesina (*Galerida theklae*), Curruca tomillera (*Sylvia conspicillata*), Curruca carrasqueña (*Sylvia cantillans*), Curruca rabilarga (*Sylvia undata*) o Escribano montesino (*Emberiza cia*), entre otras muchas especies.

1	
2	3
4	
5	
6	

FLORA Y VEGETACIÓN

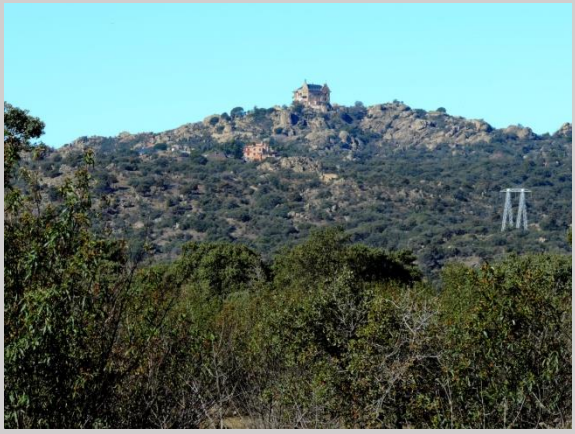
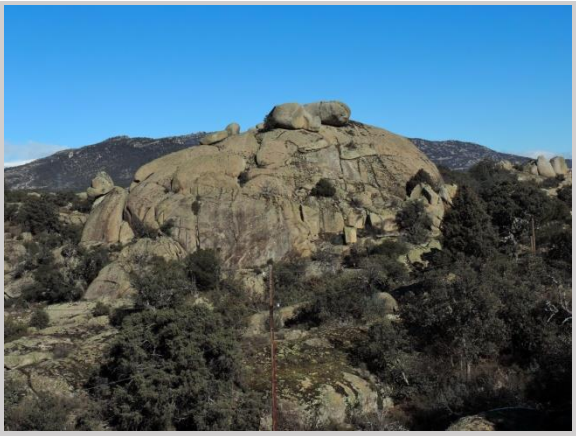
1. Carrascales de la vertiente meridional del Cerro del Mirador. En el centro de la imagen se observa la atalaya del telégrafo óptico de Torrelodones, la "torre de Navalapiedra", la número 4 de la línea de Castilla, construida entre 1844 y 1846. Prestó servicio hasta 1855, cuando las líneas de telegrafía óptica son sustituidas por el telégrafo eléctrico.
2. Detalle de la Atalaya de Navalapiedra en su fachada meridional.
3. Hábito de *Juniperus oxycedrus*, uno de los elementos frecuentes en zonas rocosas.
4. Carrascales de la vertiente norte del Cerro del Mirador. La profundidad del sustrato facilita el desarrollo del carrascal, que en este sector de las vertientes del cerro alcanza gran densidad.
5-6. Aspecto de la estructura interna del carrascal. En las zonas en las que aparecen roquedo en superficie disminuye la cobertura de la vegetación y aumenta la proporción de enebros.
Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado

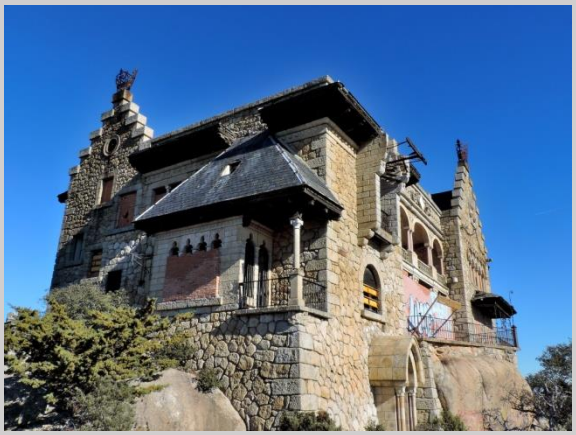
Presencia de comunidades y especies incluidas en los Anexos I y II de la *Directiva 92/43/CE*

- *Rosmarino-Cistetum ladaniferi* Rivas-Martínez 1968 (Jarales térmicos guadarrámicos)
- *Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae* Rivas-Martínez ex Fuente 1986 (Retamares con escoba negra) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España)
- *Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae* Rivas-Martínez 1965 (Encinares acidófilos mediterráneos con enebros) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de España*)

7.2.2 Berrocales del Canto del Pico (2)

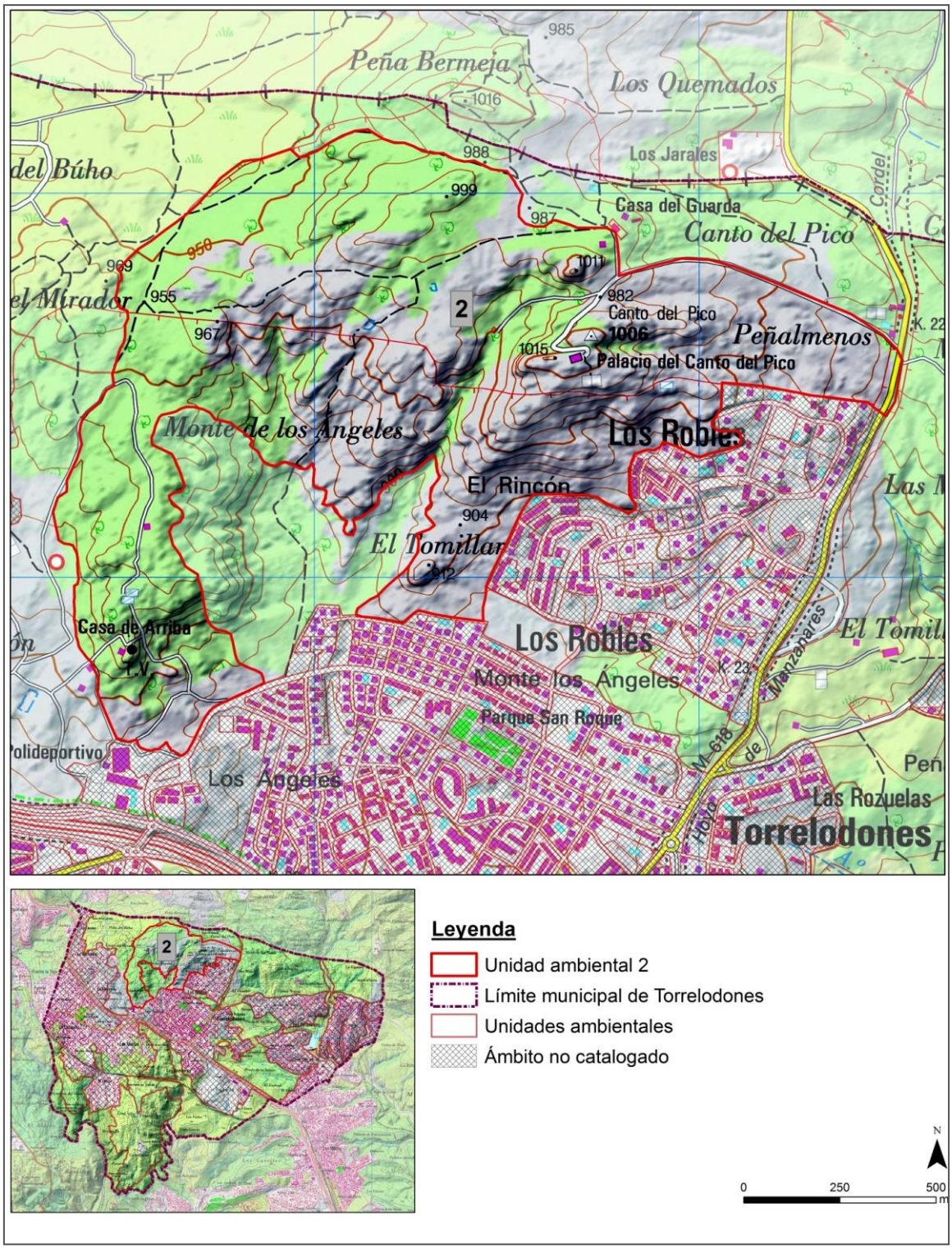
EXTENSIÓN: 156,97 a
COTA MÁXIMA: 1.006 m
COTA MÍNIMA: 875 m
HÁBITATS ANEXO I DIRECTIVA 92/43/CE: sí
RÉGIMEN DE PROTECCIÓN: Parque Regional Cuenca Alta río Manzanares, ZEC Cuenca del río Manzanares
SUELO: No Urbanizable Protegido, Urbano, Urbano (espacios libres)



1	2
3	4

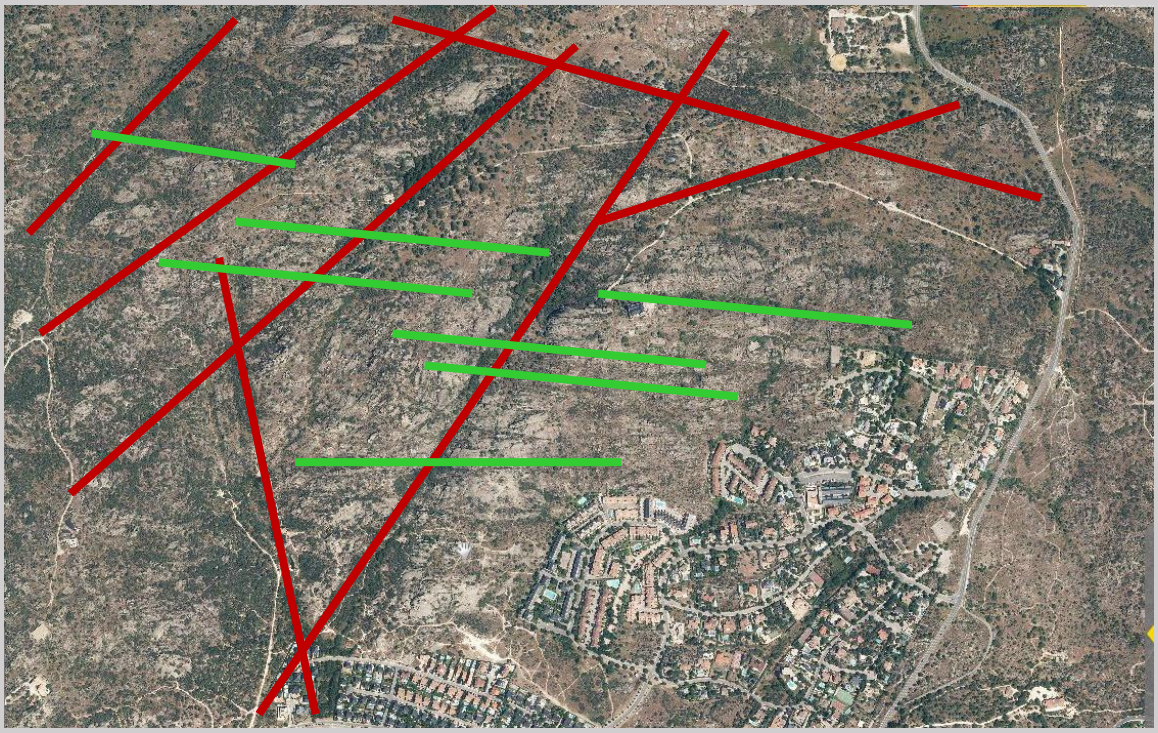
ESTRUCTURA GENERAL DEL TERRITORIO
1. Vista general de la vertiente meridional del Canto del Pico desde el paraje de Los Robles.
2. Los grandes berruecos de este promontorio adosado a la Sierra de Hoyo, pero separado de esta por un conjunto de profundos surcos y desniveles tectónicos, constituyen uno de sus elementos más característicos.
3-4. La construcción que culmina el Canto del Pico fue levantada entre 1920-1922 por José María del Palacio y Abárzuza, conde de las Almenas. Albergó el claustro gótico del monasterio de Santa María de la Valldigna, originalmente situado en Simat de Valldigna (Valencia), hasta su devolución en 2007. Monumento Histórico Artístico desde 1930 hasta 2004, fecha en la que lo Comunidad de Madrid, rebajo su grado de protección, declarándolo entonces Bien de Interés Cultural. Su estado de conservación es, en la actualidad, lamentable.
Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado



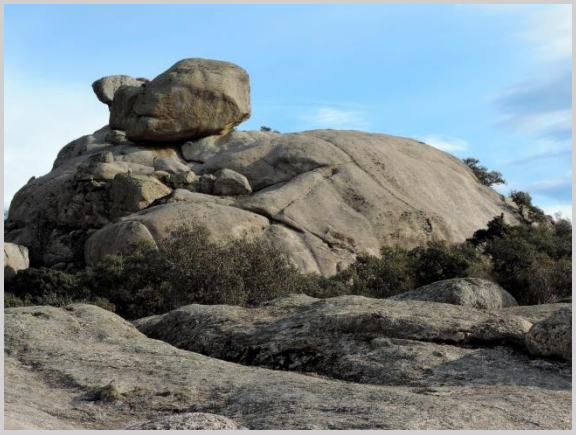
Relieve y topografía

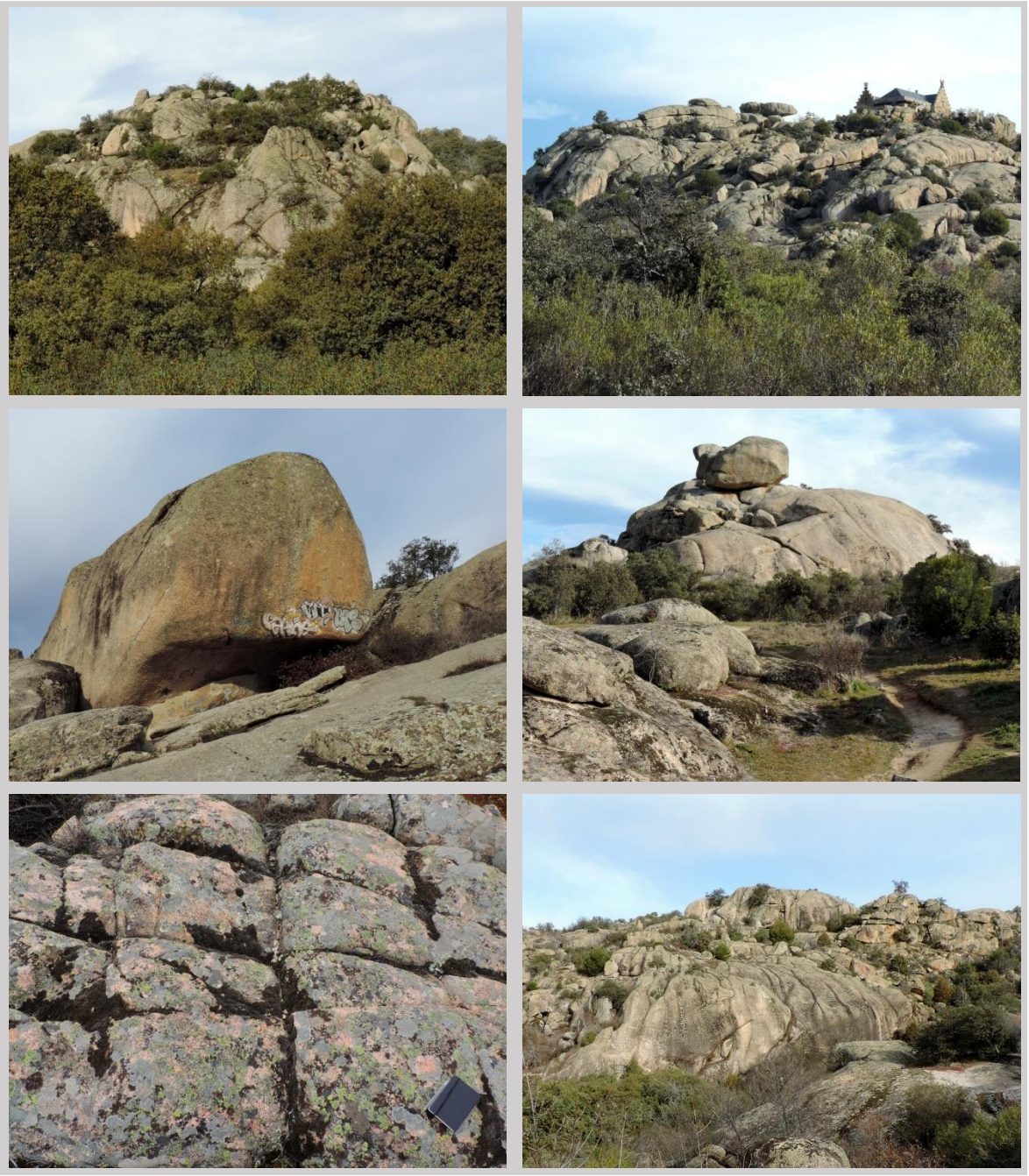
Los berrocales del Canto del Pico forman una elevación aislada, culminada por el vértice homónimo a 1.006 m. Este cerro es un bloque levantado de la rampa, separado de la Sierra de Hoyo de Manzanares (El Estepar, 1.403 m) por un conjunto de elevaciones elevadas por el mismo proceso compresivo, de altitud similar (Peña Bermeja, 1015 m; Las Machorras, 1.043 m), y pequeñas fosas. Las mayores depresiones se sitúan al Norte de la unidad, a diversa cota, aunque su interior está accidentado también por pequeñas vaguadas menos destacadas. Estos surcos están formados a partir de fracturas de diverso orden, de gran importancia paisajística por albergar en su seno estaciones de notable interés para un buen número de especies y comunidades vegetales.

Hacia el Oeste, también en el interior de la unidad, se sitúa el Monte de los Ángeles que incluye las estribaciones de los cerros de El Camocho-Peña Bermeja, cuyas cimas se localizan ya en el término municipal de Hoyo de Manzanares. Este segundo ámbito topográfico se encuentra separado del Canto del Pico por un profundo surco de dirección NNE-SSO, que se prolonga a baja cota formando la imponente Vaguada de El Tomillar, identificada en este análisis como una unidad específica.
El modelado del Canto del Pico ha dado lugar a un complejo berrocal formado sobre granitos biotíticos con cordierita, porfídicos de grano grueso (Tipo El Cardín -Hoyo de Manzanares), generado a partir de una compleja macla de fracturación de diversa importancia (*vid.* figura inferior). Estas grandes fracturas permiten la segmentación e individualización de un heterogéneo sistema de bloques levantados y parcialmente hundidos y son además aprovechadas por la red de drenaje para su implantación. En los lugares en los que la roca se presenta de manera masiva como consecuencia de la desaparición de las alteritas existentes, aparecen excelentes el berrocales y pedrizas, cuyas formas varían de domáticas a bolos en función de la naturaleza del diaclasado, curvo o de trama ortogonal.



En rojo, fracturas de primer orden. En verde, fracturas de segundo orden. Nótese el mayor desarrollo de la vegetación, principalmente carrascales, en los surcos de mayor relevancia.





1	2
3	4
5	6
7	8

La variedad de formas graníticas existente en las vertientes del Canto del Pico y del Monte de los Ángeles es muy elevada. El diaclasado curvo (2) genera formas domáticas, algunas de excepcional belleza (3, 4), mientras que el ortogonal (7-8) favorece la aparición de un relieve de tors y bolos ordenados. Lamentablemente, algunos berruecos cercanos a zonas urbanizadas o vías de comunicación están deteriorados por el efecto de las pintadas (6).
Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado

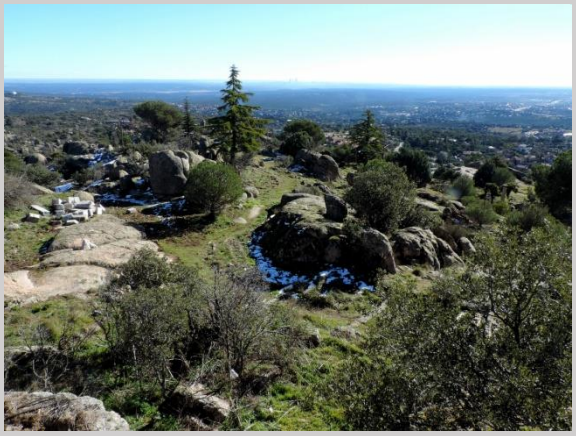
Flora y vegetación/fauna

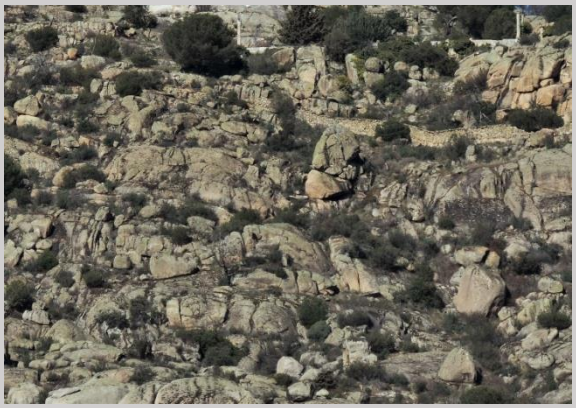
La naturaleza dominantemente rocosa de los cerros del Canto del Pico y El Camocho-Peña Bermeja influye considerablemente en las estructuras de la vegetación. Los elementos rupícolas (*Dianthus lusitanus, Digitalis thapsi, Rumex induratus, Phagnalon saxatile, Sedum album, Sesamoides purpurascens,* etc.) son muy numerosos, aunque, como en el resto del este sector de la rampa, lo esencial de la vegetación está constituido por carrascales de *Quercus ilex* subsp. *ballota*, enebrales de *Juniperus oxycedrus*, jarales de *Cistus ladanifer*, tomillares-cantuesales (*Lavandula stoechas* subsp. *pedunculata*, *Thymus mastichina, Thymus zygis, Rosmarinus officinalis*) y retamares fragmentarios de *Retama*

*sphaero*ca*rpa*. En los sectores más húmedos aparecen buenas masas de *Lonicera etrusca* y *Phillyrea angustifolia* y algunos individuos aislados de *Ruscus aculeatus*. Se reconocen además un buen número de comunidades herbáceas, de muy diversa naturaleza, pero en general adaptadas a suelos poco profundos, afectados además por una fuerte desecación estival. A destacar por su abundancia los pastizales ralos, de carácter pioneros y xerófilo, presididos por *Paronychia capitata y Pterocephalus diandrus*, que dan paso a otros herbazales algo más complejos en situaciones de más estabilidad en los que están presentes un buen número de gramíneas (*Poa bulbosa, Dactylis glomerata, Cynodon dactylon*), leguminosas (*Trifolium arvense, Trifolium campestre, Trifolium glomeratum, Trifolium tomentosum, Biserrula pelecinus*), crucíferas (*Brassica barrelieri*) o asteráceas (*Crepis capillaris*), entre otras especies.

De manera dispersa aparecen en el seno del carrascal pies y corros de madroño (*Arbutus unedo*); si bien, su proximidad a la casa-palacio del Canto del Pico hace pensar en su posible origen no natural. Precisamente, en torno a esta edificación se encuentran también algunas especies ornamentales (*Cedrus atlantica, Cupressus arizonica*) y rodales de *Pinus pinea* y *Pinus pinaster*, naturalizados en diversos sectores de la unidad y del resto del término municipal.

En términos faunísticos cabe destacar la presencia en estos berrocales de algunos elementos de especial interés como Búho real (*Bubo bubo*), Collalba negra (*Oenanthe leucura*) y Roquero solitario (*Monticola solitarius*). Se han identificado además 14 especies de herpetos, principalmente lagartijas (*Acanthodactylus erythrurus, Podarcis hispanica, Psammodromus algirus, Psammodromus hispanicus, Timon lepidus*).





1	2
3	4
5	
6	7
8	
9	10

FLORA Y VEGETACIÓN/FAUNA

1. Sector superior de la ladera meridional del Canto del Pico, Nótese la proliferación de especies ornamentales, principalmente *Pinus pinea* y *Cedrus atlantica,* integradas originariamente en los desaparecidos jardines de la casa-palacio.

2. Vista de las laderas occidentales del Canto del Pico desde su cima. Nótese, delante del plano de fondo marcado por el sector occidental de la Sierra de Guadarrama, el gran surco abierto por el río Guadarrama, profundamente encajado en la rampa.

3. Carrascales y espinares en los berrocales de la vertiente meridional del Canto del Pico.

4. *Oenanthe leucura* (Collalba negra) es un elemento ibernorteafricano que cuenta en estos berrocales con una pequeña población. Considerada de *interés especial* por el *Catálogo Regional de Especies Amenazadas* de la Comunidad de Madrid, *Preocupación menor* en el *Libro Rojo de las Aves de España*. (Alarcos, Ciudad Real, 3/2012)

5. Detalle de hojas y gálbulos de *Juniperus oxycedrus*, uno de los elementos más característicos de la vegetación de estas vertientes rocosas.

6-7-8. *Rumex induratus* (6), *Digitalis thapsi* (7) y *Sedum album* (8) son, junto con *Dianthus lusitanus* y *Umbilicus rupestris*, los elementos rupícolas más frecuentes, espacialmente abundantes en las grietas del roquedo. (7. Soto del Real, Madrid, 6/2012).

9-10. La lagartija colilarga (*Psammodromus algirus,* (9, macho en celo) y la Lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*) (10, individuo juvenil) son dos especies frecuentes en el Canto del Pico. (9. San Felices de los Gallegos, Salamanca,4/2012) (10. El Raso de Candeleda, Ávila, 10/2013)

Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado

Presencia de comunidades y especies incluidas en los Anexos I y II de la *Directiva 92/43/CE*

- *Rosmarino-Cistetum ladaniferi* Rivas-Martínez 1968 (Jarales térmicos guadarrámicos)
- *Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae* Rivas-Martínez 1965 (Encinares acidófilos mediterráneos con enebros) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de España*)
- *Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980 (Fresnedas occidentales de pie de monte) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de España*)
- *Trifolio resupinati-Holoschoenetum* Rivas Goday 1964 (Juncal churrero ibérico occidental) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de España*)

7.2.3 Vaguada de Los Jarales (3)

EXTENSIÓN: 28,33 ha
COTA MÁXIMA: 988 m
COTA MÍNIMA: 940 m
HÁBITATS ANEXO I DIRECTIVA 92/43/CE: sí
RÉGIMEN DE PROTECCIÓN: Parque Regional Cuenca Alta rio Manzanares, ZEC Cuenca del río Manzanares
SUELO: No Urbanizable Protegido

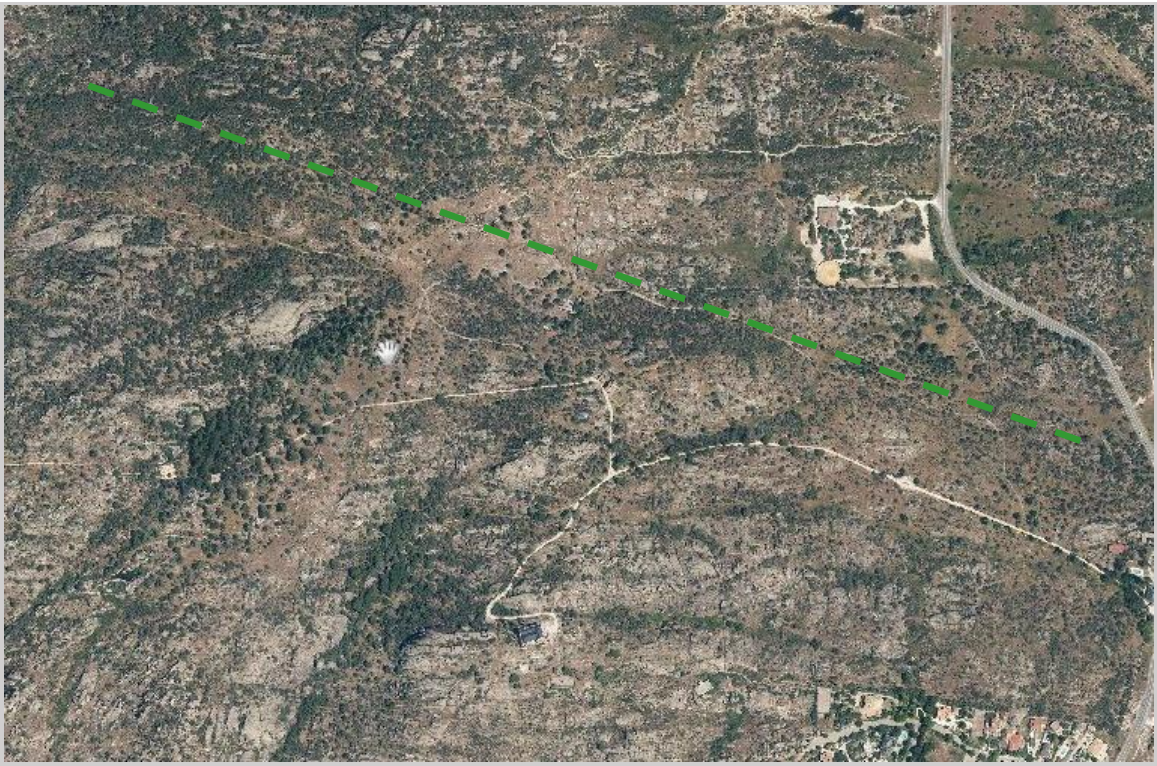
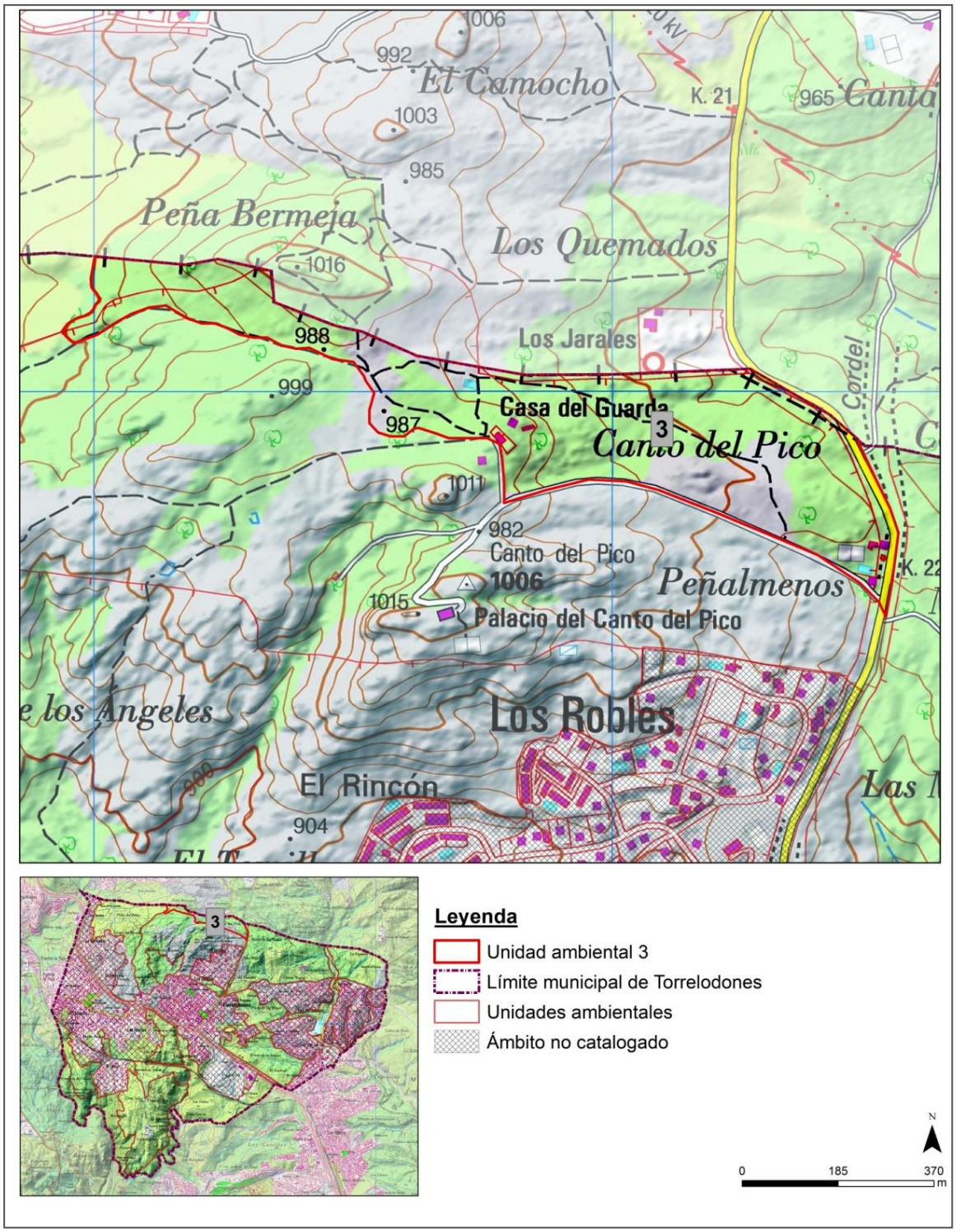


Imagen aérea de la Vaguada de los Jarales. Esta depresión ocupa el cauce de un pequeño arroyo integrado en la cuenca del arroyo de los Carboneros, afluente a su vez del arroyo de Trofas. El trazado de este pequeño curso, como el de la mayoría de los existentes en Torrelodones, se adapta a una importante fractura, en este caso de dirección NNO-SSE, indicada en la imagen en color verde



Relieve y topografía

Extensa vaguada abierta en granitos hercínicos, situada entre las elevaciones del Camocho (1.006 m), Peña Bermeja (1.016 m) y Canto del Pico (1.006 m), que constituyen sus bordes septentrional, meridional y occidental. Hacía el Este, esta vaguada se prolonga hacia el arroyo de los Carboneros, abierto entre las elevaciones de Canto Alto (965 m) y de Cantos Negros (913 m) al Sur.

Flora y vegetación/fauna

La mayor parte de este ámbito está ocupado por un denso carrascal con enebros (*Juniperus oxycedrus*). Su topografía deprimida favorece la acumulación de agua en algunos enclaves, posibilitando la aparición de fresnedas fragmentarias de *Fraxinus*

angustifolia, praderas-juncales de *Scirpoides holoschoenus*, vallicares de *Agrostis castellana* y espinares-zarzales (*Rosa micrantha, Rosa canina, Rosa pouzinii, Rubus ulmifolius, Crataegus monogyna*).
La Charca de Los Camorchos, zona de gran valor herpetológico incluida en el *Catálogo de Embalses y Humedales de la Comunidad de Madrid* y en el *Inventario Español de Zonas Húmedas*, está situada a menos de 300 m de límite septentrional de la unidad.

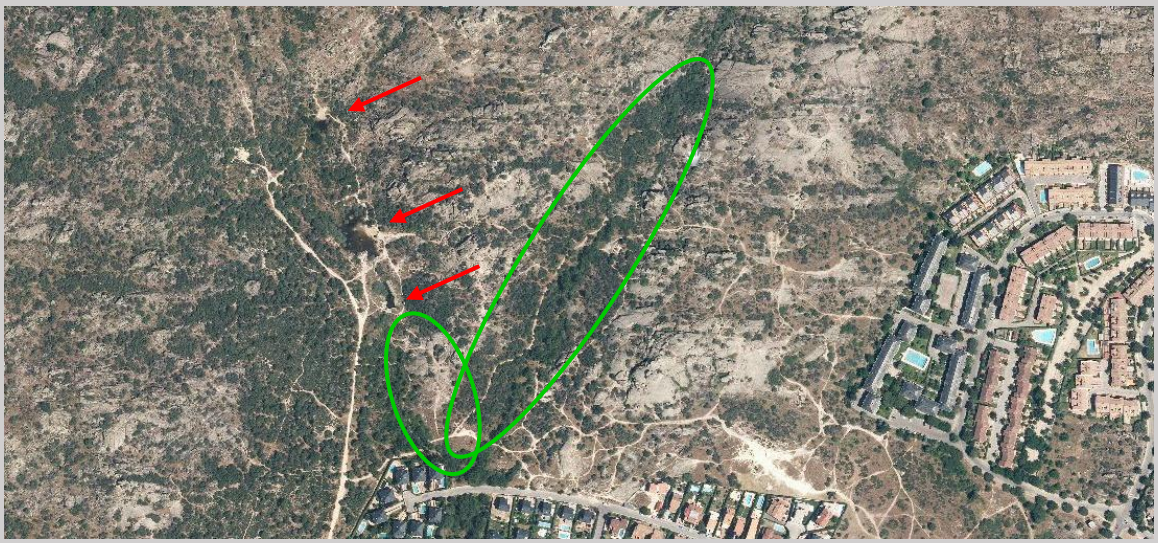
Carrascales de la Vaguada de Los Jarales. En primer plano pradera-juncal de *Scirpoides holoschoenus*.
Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado

Presencia de comunidades y especies incluidas en los Anexos I y II de la *Directiva 92/43/CE*

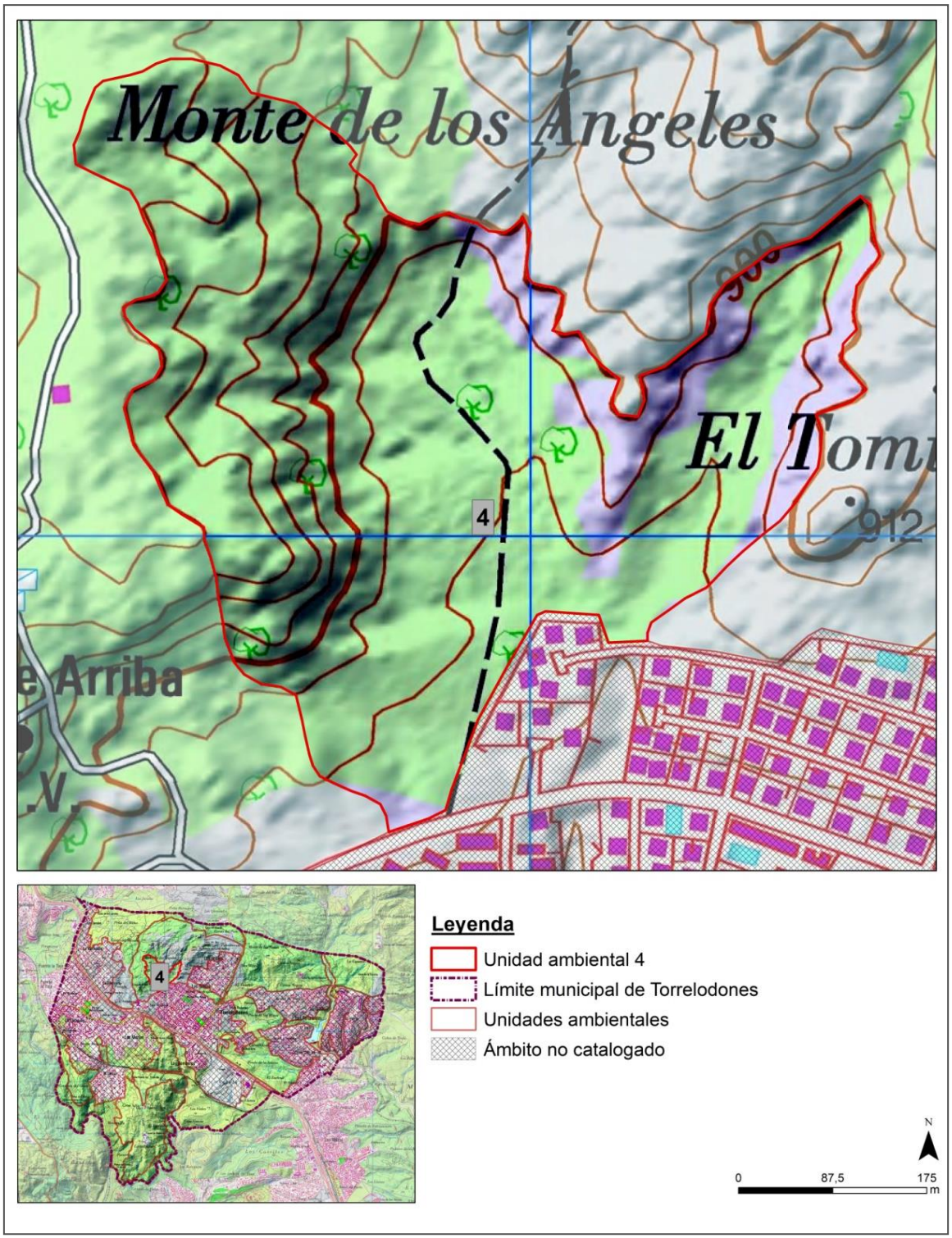
- *Rosmarino-Cistetum ladaniferi* Rivas-Martínez 1968 (Jarales térmicos guadarrámicos)
- *Gaudinio fragilis-Agrostietum castellanae* Rivas-Martínez & Belmonte 1986 (Vallicares lusoextremadurenes) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de España*)
- *Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae* Rivas-Martínez 1965 (Encinares acidófilos mediterráneos con enebros) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España)
- *Rubo ulmifolii-Rosetum corymbiferae* Rivas-Martínez & Arnaiz in Arnaiz 1979 (Zarzales supramediterráneos subhúmedos carpetano-leoneses) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de España*)
- *Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980 (Fresnedas) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España)
- *Trifolio resupinati-Holoschoenetum* Rivas Goday 1964 (Juncal churrero ibérico occidental) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de España*)

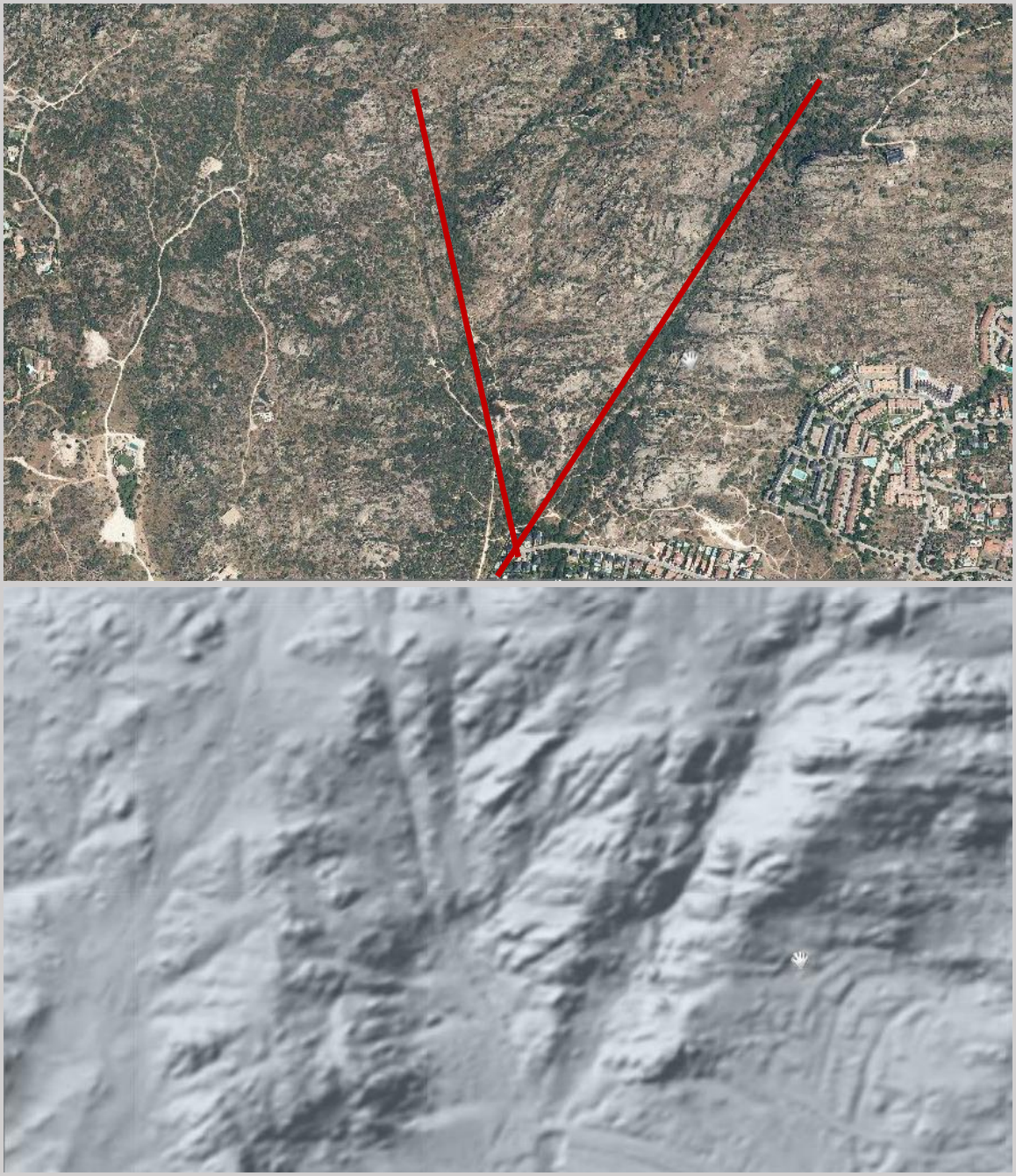
7.2.4 Vaguadas de El Tomillar (4)

EXTENSIÓN: 26,27ha
COTA MÁXIMA: 940 m
COTA MÍNIMA: 875 m
HÁBITATS ANEXO I DIRECTIVA 92/43/CE: sí
RÉGIMEN DE PROTECCIÓN: Parque Regional Cuenca Alta rio Manzanares, ZEC Cuenca río Manzanares
SUELO: No Urbanizable Protegido, Urbano, Urbano (Zonas Libres)



En la imagen superior, vista SE-NO de la unidad. Abajo, imagen aérea de la misma al Norte de la calle Canto del Pico. Nótese la elevada cobertura de la vegetación del fondo de los valles (Fresnedas de *Fraxinus angustifolia*) y carrascales (verde), en contraste con la superficie rocosas sin vegetación, así como la localización de charcas y otras zonas húmedas (flecha roja).
Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado, http://www.ign.es/iberpix2/visor/


Monte de los Ángeles
El Tomi
912
4
e Arriba
Leyenda
Unidad ambiental 4
Límite municipal de Torrelodones
Unidades ambientales
Ámbito no catalogado
N
0
87,5
175
m



En la imagen superior, ortofotografía de Las Vaguadas de El Tomillar con indicación de las fracturas a las que se adaptan los cursos de este ámbito. Abajo, modelo digital del terreno del mismo espacio. Nótese la profunda incisión de los dos arroyos cuyos valles conforman esta unidad.

Relieve y topografía

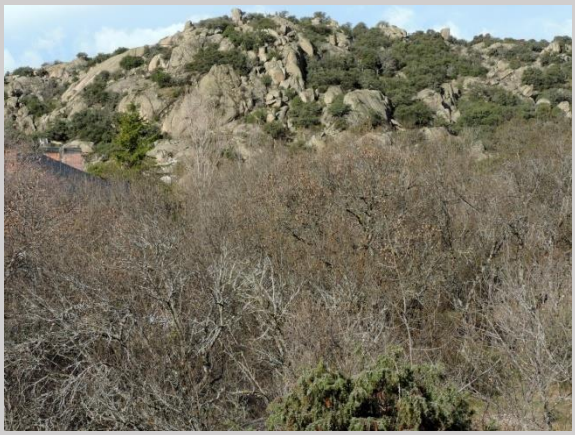
Profundas vaguadas abiertas por dos pequeños cursos tributarios del arroyo de la Torre, uno de los afluentes del río Guadarrama por margen derecha situados en el término municipal de Torrelodones, Estos dos cursos, con circulación superficial de agua en invierno y primavera, se adaptan a sendas fracturas que afectan a los granitos biotíticos hercínicos, que constituyen el sustrato, desgajando los berrocales del Canto del Pico de los Berrocales del Monte de los Ángeles, ambos integrados en la *Unidad 3. Berrocales del Canto del Pico*.

La amplitud de las vaguadas aumenta en sentido descendente, especialmente en el curso oriental, de menor entidad, casi una garganta en su tramo más elevado. El curso occidental, más amplio, forma un fondo de valle más extenso en el que aparecen varias charcas. La mayor amplitud de este surco debe relacionarse con la menor cota de las elevaciones del

Monte de los Ángeles que constituyen su caja, situadas más de 50 m por debajo del Canto del Pico.
Estas vaguadas terminan abruptamente al entrar en contacto con el espacio construido. El curso resultante de la unión de ambos arroyos queda encajado en la zona urbana aguas abajo de la calle Canto del Pico, discurriendo en superficie 365 m hasta, aproximadamente, la calle de Los Velasco. A partir de ese punto fluye soterrado hasta la autopista A6, donde ya se reconoce el arroyo de la Torre.

Flora y vegetación/fauna

Las Vaguadas de El Tomillar mantienen una vegetación de notable interés y gran valor. Albergan carrascales de elevada densidad que, en las zonas más húmedas, dan paso a fresnedas de *Fraxinus angustifolia*. La composición de estos carrascales varía en relación con el grado de humedad del sustrato, que aumenta desde los bordes del valle hacia su sector central y desde aguas arriba hacia aguas abajo. En las zonas elevadas más húmedas, la densidad de *Phillyrea angustifolia* es muy elevada, hasta el extremo de ser puntualmente el elemento dominante. En las zonas de las vaguadas situadas a menor cota, el carrascal incorpora en proporciones destacadas Retama loca (*Osyris alba*), Rusco (*Ruscus aculeatus*), Madreselva (*Lonicera etrusca*) y Jazmín (*Jasminum fruticans*).En estas posiciones, en grietas del roquedo, aparece algunos elementos de especial interés como *Quercus suber*, así como varias especies de helechos del género *Asplenium* (*Asplenium trichomanes, Asplenium billoti*), no raros a escala regional pero de distribución rala en este sector de la rampa.
Las fresnedas mejor desarrolladas se sitúan en las posiciones más bajas de estas vaguadas. En ellas, junto con *Fraxinus angustifolia*, aparece *Populus nigra* y una densa orla espinosa integrada por *Rosa* sp., *Crataegus monogyna* y *Rubus ulmifolius*. Alternando con las formaciones arbóreas, en áreas abiertas húmedas, aparecen herbazales-juncales de *Scirpoides holoschoenus* y Vallicares de *Agrostis castellana*. Los citados juncales son frecuentes además en las márgenes de las charcas existentes en la unidad, donde alternan con saucedas fragmentarias de *Salix salviifolia*.
Las charcas existentes en la unidad son enclaves de interés herpetológico. En ellas se han citado, entre otras especies, Tritón pigmeo (*Triturus pygmaeus*) y Gallipato (*Pleurodeles waltl*).



1	2
3	4
5	6
7	
8	9

FLORA Y VEGETACIÓN/FAUNA

1-2. Dos imágenes de las fresnedas del fondo de las Vaguadas del Tomillar en su tramo medio (1) y bajo (2).

3. Los Vallicares, pastizales dominados por *Agrostis castellana*, son los herbazales de los suelos más húmedos y mejor desarrollados de estas vaguadas. Comparten espacio con fresnedas de *Fraxinus angustifolia* y herbazales-juncales de *Scirpoides holoschoenus,* aunque prefieren suelos más desarrollados y con humedad prolongada hasta bien entrada la estación seca.

4. La presencia de alcornoques (*Quercus suber*) confiere especial valor a esta unidad. La posición de esta especie en situaciones de fondo de valle es similar a la que esta misma quercínea ocupa en el *Área Homogénea Norte*. El incremento progresivo de la aridez en el centro de la península afecta de manera negativa a esta especie que, paulatinamente, va desapareciendo de las localizaciones más xéricas, como sucede en Torrelodones. Coordenadas/altitud/fecha: (40º 35´ 2,9´´ N/3º 55´ 53,9´´O) (884,6 m) (23/02/2015).

5-6. Los helechos *Asplenium trichomanes* (5) y *Asplenium billoti* (5) son relativamente frecuentes en los enclaves más húmedos de las vaguadas de El Tomillar. Este sector del borde de la rampa marca su límite centro-meridional en la región de Madrid.

7. Vista Sur-Norte de la Charca de El Loco, zona de especial interés para anfibios.

8-9. El Gallipato (*Pleurodeles waltl*) y el Sapo común (*Bufo bufo*) son dos anfibios frecuentes en las zonas húmedas de la unidad. (9. Soto del Real, Madrid, 10/2013) (10. Alameda del Valle, Madrid, 5/2013).

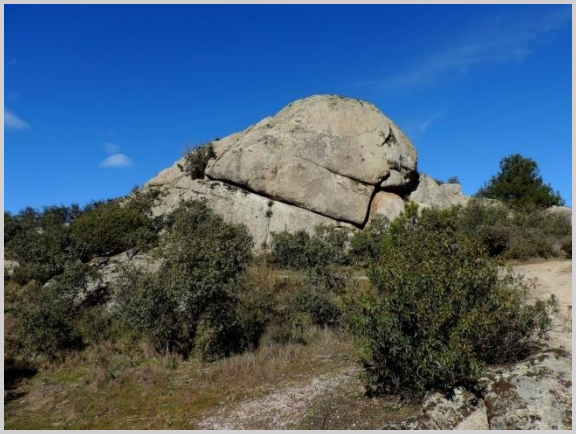
Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado

Presencia de comunidades y especies incluidas en los Anexos I y II de la *Directiva 92/43/CE*

- *Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980 (Fresnedas occidentales luso-extremadurenses).
- *Salicetum salviifoliae* Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958 (Saucedas salvifolias) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).
- *Rosmarino-Cistetum ladaniferi* Rivas-Martínez 1968 (Jarales térmicos guadarrámicos) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).
- *Gaudinio fragilis-Agrostietum castellanae* Rivas-Martínez & Belmonte 1986 (Vallicares lusoextremadurenes)
- *Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae* Rivas-Martínez 1965 (Encinares acidófilos mediterráneos con enebros) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).
- *Rubo ulmifolii-Rosetum corymbiferae* Rivas-Martínez & Arnaiz in Arnaiz 1979 (Zarzales supramediterráneos subhúmedos carpetano-leoneses) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).
- *Trifolio resupinati-Holoschoenetum* Rivas Goday 1964 (Juncal churrero ibérico occidental) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).

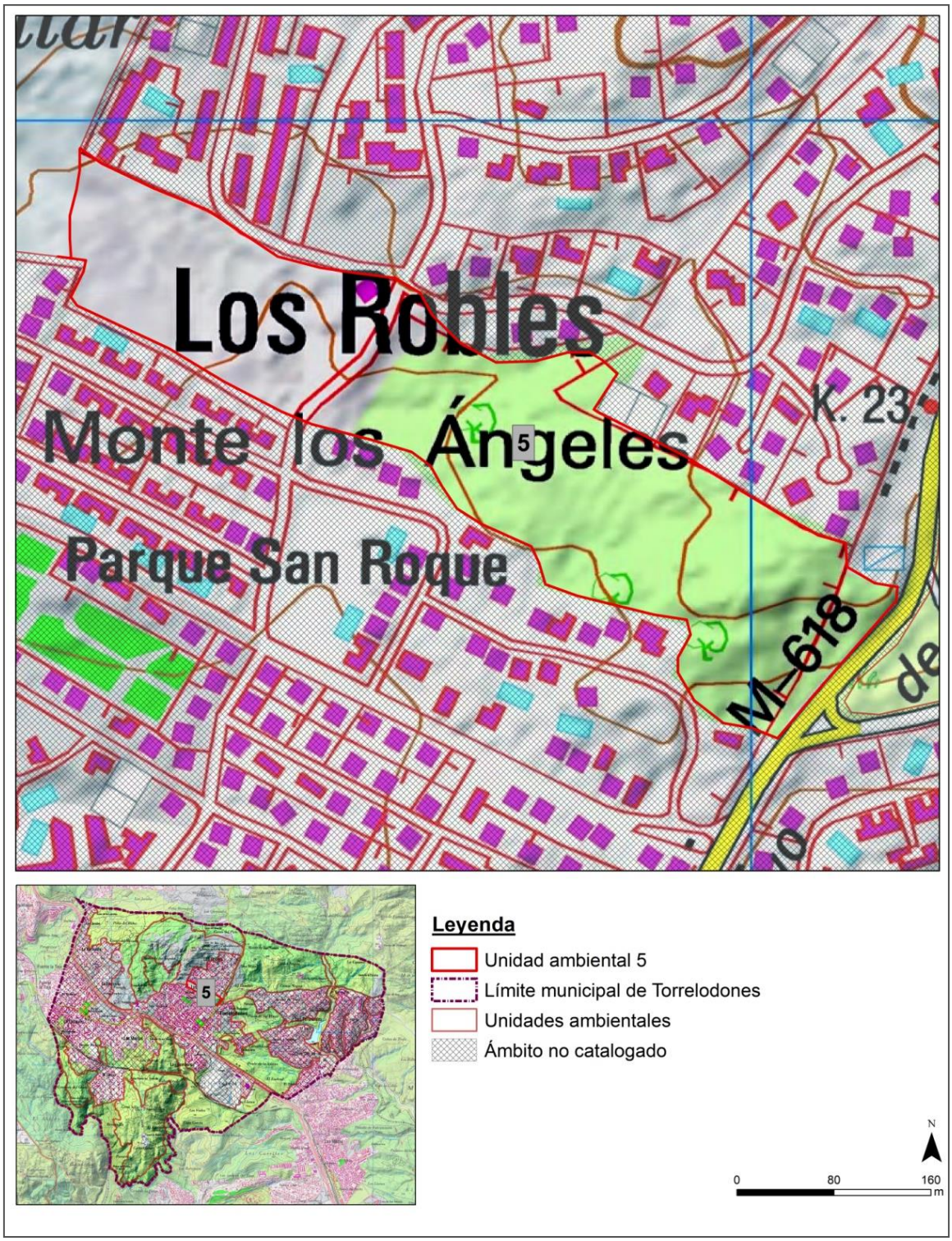
7.2.5 Berrocales de Los Robles (5)

EXTENSIÓN: 9,58 ha
COTA MÁXIMA: 880 m
COTA MÍNIMA: 870 m
HÁBITATS ANEXO I DIRECTIVA 92/43/CE: sí
RÉGIMEN DE PROTECCIÓN: -
SUELO: Urbano (Zonas Libres)



1	2
3	4

ESTRUCTURA GENERAL DEL TERRITORIO
1. Vista del sector occidental de los Berrocales de Los Robles. Nótese la estructura del relieve, formado por la alternancia de bolos y berruecos. Los grandes espacios abiertos del sector oriental de la unidad se corresponden con pasillos de alteración, desarrollados a favor de la fracturación principal. En esos espacios de sustrato más profundo se desarrolla un carrascal de *Quercus ilex* subsp. *ballota*, en mosaico con jarales y enebrales.
2. Vista del sector oriental del Berrocal de Los Robles.
3. Pilancones y diaclasas abiertas en uno de los berruecos de Los Robles.
4. Los berruecos de Los Robles son pequeñas masas rocosas cuya forma redondeada se debe en gran medida a la alteración de la roca a partir de diaclasas dominantemente curvas.
Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado



Relieve y topografía

Los Berrocales de Los Robles constituyen el escalón más bajo de la elevación del Canto del Pico, la cota local. Como sucede en esta última zona, aquí los materiales dominantes son también granitos biotíticos con cordierita de edad hercínica. El relieve característico es idéntico, aunque de menor vigor que el observado en el Canto del Pico debido a su altitud más baja, pendientes menos acentuadas y posición periférica en las redes de drenaje principales. Las similitudes son tales que en condiciones naturales estos dos espacios formarían parte de una misma unidad. Sin embargo, la posición separada de estos berrocales del núcleo principal, pinzados entre la urbanización de Los Robles y el espacio construido que forma el sector más septentrional del núcleo, crea un pequeño espacio

libre. Este se encuentra conectado sólo en sus extremos occidental y oriental con zonas no ocupadas, si bien, en este último borde, la carretera de Hoyo de Manzanares (M-618) crea un límite claro respecto a las colindantes Vertientes de Cantos Negros (Unidad 6).
El relieve dominante es por tanto un berrocal de entidad media, desarrollado en un pequeño espacio de baja pendiente, situado principalmente en el sector oriental de la unidad. Existen además zonas abiertas de baja rocosidad en la mitad occidental, localizadas al oeste de la vía que enlaza la calle Mar Rojo con la avenida de Los Robles.

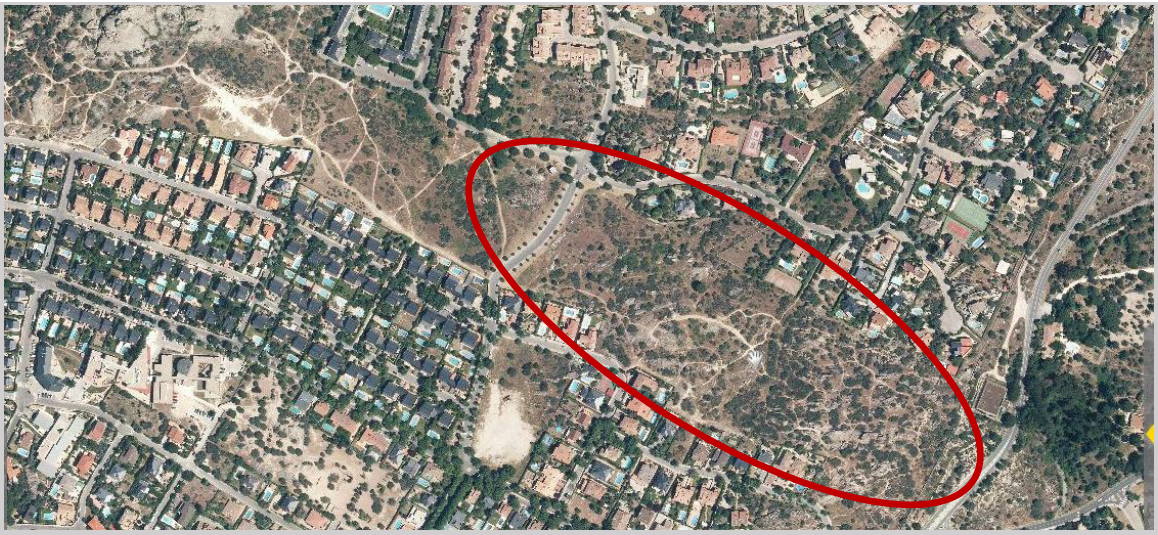


Imagen área del Berrocal de Los Robles. Nótese la diferencia morfológica existente entre el sector oriental de la unidad, con roca en superficie, y el oriental, de relieve menos destacado. La posición de este espacio entre zonas urbanizadas favorece su frecuentación, como puede advertirse por el elevado número de sendas existentes.

Flora y vegetación/fauna

Prácticamente toda la unidad está ocupada por carrascales de estructura y composición diversa en función de la rocosidad del sustrato y del grado de remoción del medio. Las masas mejor conservadas y desarrolladas forman un arbustedo de elevada cobertura dominado de manera clara por *Quercus ilex* subsp. *ballota* en el que aparecen los elementos característicos de esta comunidad (*Juniperus oxycedrus, Phillyrea angustifolia, Lonicera etrusca*, etc.), formando mosaicos con jarales de *Cistus ladanifer* y cantuesales-tomillares de *Lavandula pedunculata*, *Thymus mastichina* y *Thymus zygis*. En algunos enclaves especialmente húmedos aparecen pies aislados de *Fraxinus angustifolia* y varias especies de rosas (*Rosa* sp.).
La proximidad de zonas urbanizadas provoca la degradación puntual de algunos enclaves y la existencia de un buen número de sendas en cuyas márgenes aparecen bolinares de *Santolina rosmarinifolia* con *Artemisia glutinosa* y retamares fragmentarios de *Retama sphaerocarpa*.
Las fisuras y grietas del roquedo albergan un buen número de especies rupícolas, principalmente *Dianthus lusitanus*, *Digitalis thapsi*, *Umbilicus rupestris*, *Sedum arenarium, Sedum brevifolium* y *Sedum andegavense*. Estas zonas rocosas poseen precisamente cierto interés faunístico por formar parte del área de distribución de algunas aves de especial interés como Roquero solitario (*Monticola solitarius*) y de un buen número de herpetos.

1 2
3
4 5
6

FLORA Y VEGETACIÓN/FAUNA

1. *Dianthus lusitanus* es una cariofilácea perenne cespitosa de distribución iberonorteafricana, presente en la mayor parte de los terrenos ácidos de la península ibérica, especialmente en el Occidente y Sur de Iberia. En Madrid es común en todos los roquedos graníticos y gneísicos de la región. En Torrelodones es muy frecuente en todos los berrocales del término municipal, especialmente en El Canto del Pico, Los Robles y zonas próximas. (Castro de Ulaca, Solosancho, Ávila, 6/2011).

2. *Dianthus lusitanus*, detalle de la flor. (Castro de Ulaca, Solosancho, Ávila, 6/2011).

3. *Monticola solitarius* (Roquero solitario) es un taxón de distribución paleoxeromontana de amplia distribución en la iberia mediterránea salvo en el cuadrante noroccidental. En Madrid se distribuye de manera más o menos continua en la sierra y en la rampa, existiendo además poblaciones menores en los cantiles yesíferos del sureste y en otras zonas rocosas de este sector de la región.

4. Carrascales con *Retama sphaerocarpa* en Los Berrocales de Los Robles.

5. *Sedum andegavense*, crasulácea silicícola estricta de distribución mediterránea occidental, es una especie bien representada en toda la península, frecuente en Madrid en la sierra y en la rampa. Esta especie se desarrolla fundamentalmente sobre pequeños niveles de alteritas formadas en diaclasas y pilancones no encharcados.

6. Pilancones inundados y masa de *Sedum andegavense* desarrollada sobre las arenas de alteración formadas sobre una diaclasa curva en un gran bolo granítico de Los Robles

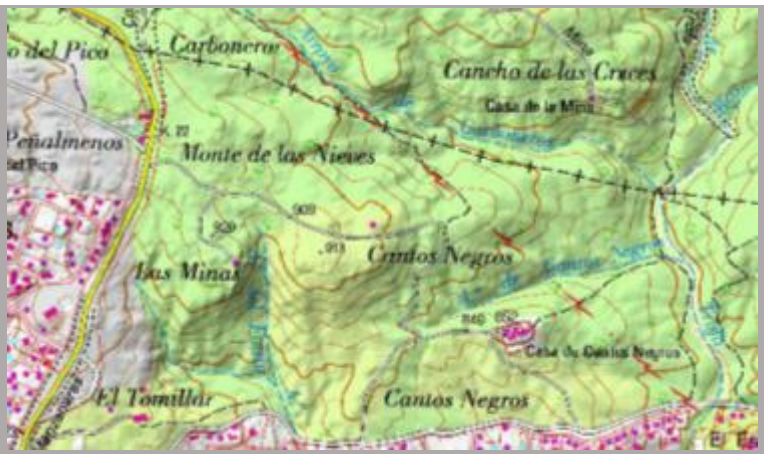
Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado.

Presencia de comunidades y especies incluidas en los Anexos I y II de la *Directiva 92/43/CE*

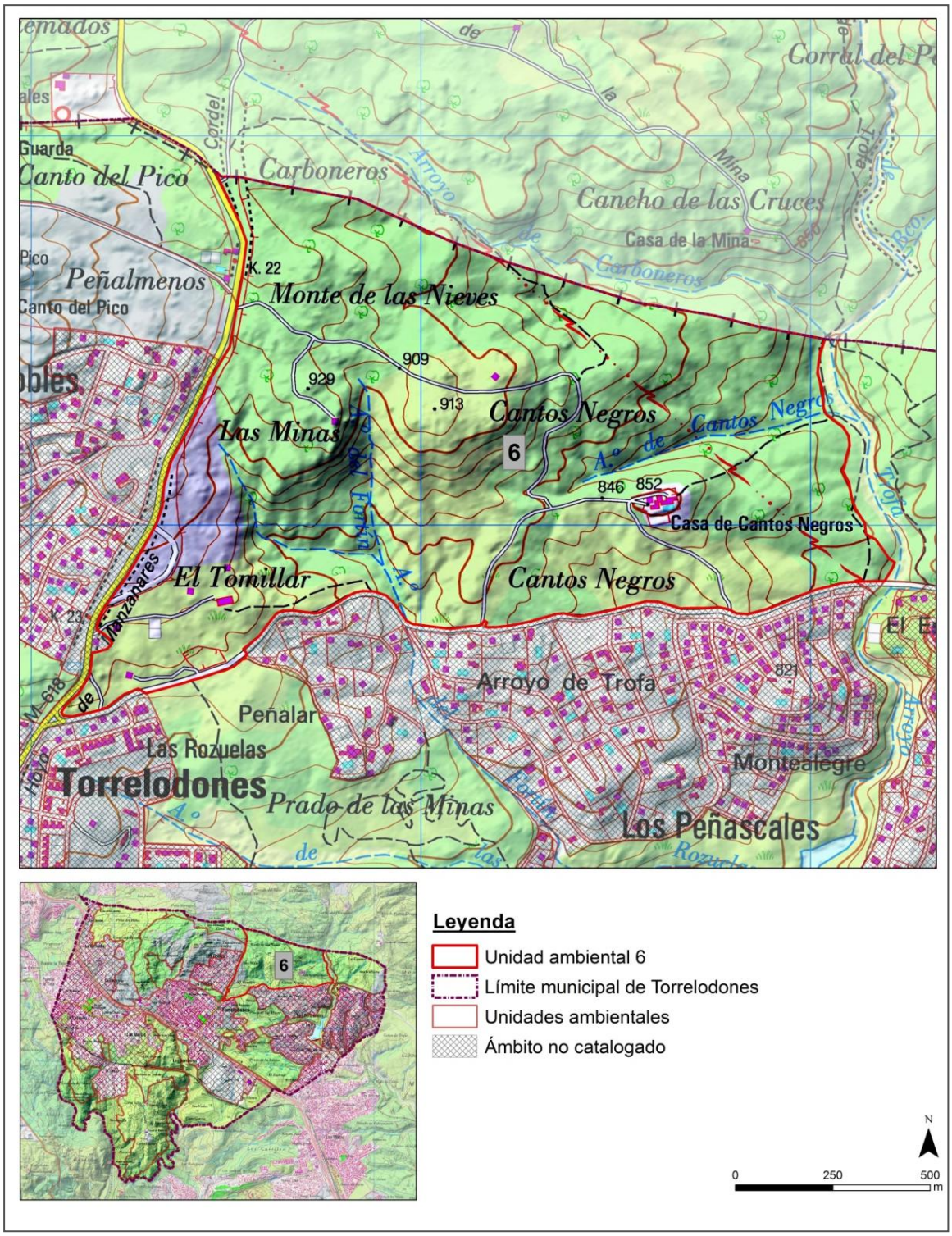
- *Rosmarino-Cistetum ladaniferi* Rivas-Martínez 1968 (Jarales térmicos guadarrámicos)
- *Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae* Rivas-Martínez 1965 (Encinares acidófilos mediterráneos con enebros) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de España*)

7.2.6 Cerros de Cantos Negros (6)

EXTENSIÓN: 158,77 ha
COTA MÁXIMA: 929 m
COTA MÍNIMA: 785 m
HÁBITATS ANEXO I DIRECTIVA 92/43/CE: sí
RÉGIMEN DE PROTECCIÓN: Parque Regional Cuenca Alta río Manzanares. ZEC río Manzanares.
SUELO: No Urbanizable Protegido.



ESTRUCTURA GENERAL DEL TERRITORIO
Ladera meridional del cerro de Las Minas (929 m), colindante al cerro de Cantos Negros, situado al Este, en la cuenca vertiente del arroyo del Fortín, uno de los afluentes por margen derecha del arroyo de Trofas, el colector principal de Torrelodones. Su cima está culminada por el observatorio denominado "Posición lince", pequeña pero importante fortificación de la Guerra Civil posiblemente levantada en 1938, muy cercana a la casa-palacio del Canto del Pico, emplazamiento donde se localizaba el cuartel general del ejército republicano.
La densidad de la vegetación, dominada por carrascales de *Quercus ilex* subsp. *ballota* con enebros (*Juniperus oxycedrus*), jaras (*Cistus ladanifer*), olivillas (*Phillyrea angustifolia*), retamas (*Retama sphaerocarpa*) y otros elementos aumenta considerablemente en relación con la profundidad del sustrato; en este sentido, nótese la gran diferencia existente entre la densidad de la masa apreciable en primer plano y la muy baja cobertura del arbustal situado en los sectores más rocosos de la ladera.
Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado



Relieve y topografía

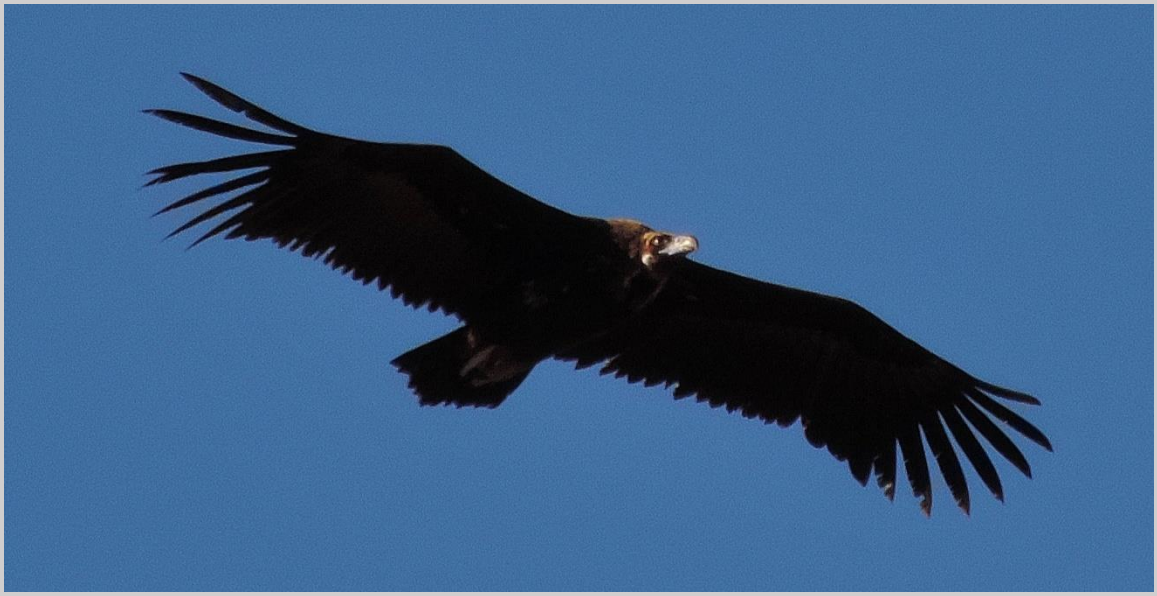
Esta unidad se articula en torno a las elevaciones de Cantos Negros-Las Minas, un conjunto de cerros situados entre los 909-929 m, modelados sobre graníticos biotíticos hercínicos, que presentan pequeños riscos rocosos en sus zonas más elevadas. Forma la última tecla elevada de la rampa que, hacia el Sur, tras el escalón bajo ocupado por los carrascales situados en las vertientes del *Área Homogénea Norte*, da paso a la cuenca sedimentaria del Tajo.

El relieve de este escalón tectónico está modelado por tres pequeñas cuencas de drenaje: la del arroyo de Carboneros al Norte, de dirección NNO-SSE, íntegramente situada en el

término municipal de Hoyo de Manzanares; la del arroyo del Fortín al Sur, de dirección N-S; y la del arroyo de Cantos Negros al Oeste, el más modesto, de dirección SO-NE.
La mayor capacidad erosiva del arroyo del Fortín, que desagua en el embalse de Los Peñascales, se manifiesta en la topografía del sector suroccidental de esta vertiente, considerablemente más abrupta que la del sector septentrional y suroriental, drenado por el pequeño arroyo de Cantos Negros. Además, este último curso se instala en una zona de relieve más complejo, accidentado por una elevación menor, la loma de Montealegre (821 m), situada ya en la zona urbanizada de Los Peñascales. Esta circunstancia ha favorecido la creación de un pequeño valle, poco profundo pero cerrado en los bordes de su caja.

Flora y vegetación/fauna

Las vertientes de Cantos Negros están cubiertas por un denso carrascal que presenta diversas facies en función de la humedad y profundidad del sustrato. Las mejores manifestaciones de esta comunidad son auténticos encinares, integrados por pies de talla considerable, situados en el fondo del valle del arroyo de Cantos Negros y en la margen derecha del arroyo de Trofas, sobre el ámbito ocupado por suelos hidromorfos. Estos encinares forman un bosque abierto, a veces con jarales de *Cistus ladanifer* y numerosas carrascas arbustivo-arborescentes en los niveles inferiores, que incluye prácticamente todas las especies características de esta comunidad: *Juniperus oxycedrus, Phillyrea angustifolia, Retama sphaerocarpa, Cytisus scoparius, Genista hirsuta, Arbutus unedo, Osyris alba, Rosa sp. (R. canina, R, micrantha, R. pouzinii), Lonicera etrusca, Jasminum fruticans, Lavandula stoechas, Thymus mastichina, Thymus zygis, Rosmarinus officinalis, Helichrysum stoechas, Daphne gnidium,* etc.
En los enclaves más húmedos aparecen pequeñas fresnedas fragmentarias, espinares (*Rosa* spp.), juncales de *Scirpoides holoschoenus* y vallicares de *Agrostis castellana*, entre otras comunidades. Las zonas llanas de este encinar, sobre suelos arenosos ricos en nutrientes, están ocupadas por majadales. Este herbazal bajo es un pastizal silicícola caracterizado por la dominancia de *Poa bulbosa* y *Trifolium subterraneum*, en el que aparecen otras muchas especies de tréboles y, en general, leguminosas (*Trifolium bocconei, Trifolium campestre, Trifolium tomentosum, Medicago rigidula, Medicago orbicularis*, etc.). En suelos más pobres, los majadales son sustituidos por un pastizal subnitrófilo en el que son frecuentes, entre otras especies, *Scandix microcarpa, Plantago lanceolata, Bromus squarrosus, Bromus tectorum, Bromus madritensis, Trifolium angustifolium* y *Trifolium cherleri*.
En el seno de los encinares colindantes a la ribera del arroyo de Trofas aparecen pies aislados de madroño (*Arbutus unedo*). Esta especie es considerada *De interés especial* en el *Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad de Madrid*.
La existencia de algunas pequeñas charcas que ocupan extracciones de roca y la cercanía del arroyo de Trofas hacen de este espacio un área de interés para anfibios. Es posible que aquí existan poblaciones, entre otras especies, de Tritón pigmeo (*Triturus pygmaeus*) y, quizá, de Tritón ibérico (*Lissotriton boscai*). A destacar la riqueza y diversidad de las comunidades de aves, que incluyen como elementos destacados Chotacabras cuellirrojo (*Caprimulgus ruficollis*), Cogujada montesina (*Galerida theklae*), Curruca carrasqueña (*Sylvia cantillans*), Alcaudón común (*Lanius senator*) y Collalba negra (*Oenanthe leucura*).



1	
2	
3	4
5	6
7	
8	9

FLORA Y VEGETACIÓN/FAUNA

1-2. Los sectores con suelos más desarrollados, situados en posiciones de fondo de valle, especialmente húmedos además por la formación frecuente de nieblas y por la menor insolación, albergan encinares de gran calidad. En ambas imágenes, encinares colindantes a la margen derecha del arroyo de Trofas.

3. *Arbutus unedo* aparece con carácter finícola en Cantos Negros, en estaciones especialmente húmedas situadas en posiciones de fondo de valle, (40º 35´ 4,2´´N/3º 53´ 47,6´´O) (17/02/2015)

4. Detalle del fruto de *Arbutus unedo*. (Soto del Real, Madrid. 10/2012).

5. Carrascales con *Pinus pinea* y *Juniperus oxycedrus*.

6. Como en la mayor parte del término municipal, los jarales de *Cistus ladanifer* ocupan grandes extensiones en Cantos negros, donde forman mosaicos con carrascales y enebrales.

7. El Buitre negro (*Aegypius monachus*), una de las rapaces de mayor interés de la región de Madrid, es una especie de observación frecuente en Torrelodones. Esta especie, de distribución

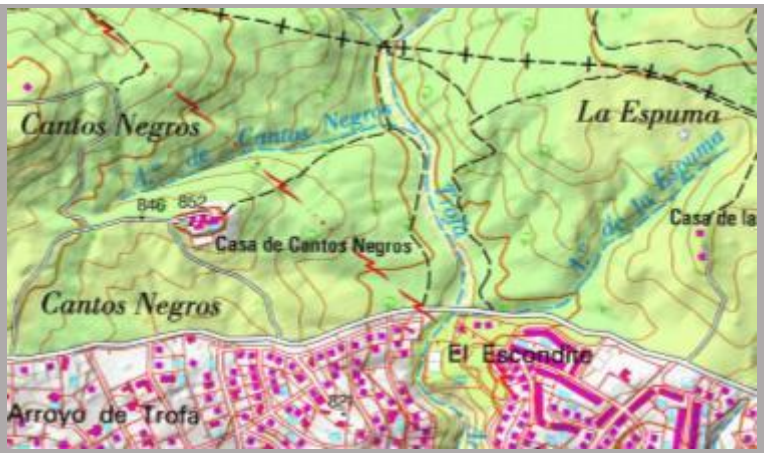
mongolotibetana, está catalogada en España como *Vulnerable*, *En Peligro de Extinción* en Madrid según en *Catálogo Regional de Especies Amenazadas.* Cría ocasionalmente en el Monte de El Pardo, aunque siempre en escaso número (nunca más de 3 parejas de forma simultánea; produciéndose la última cría conocida en 1998). En la imagen, un ave volando a baja altitud en el entorno de Cantos Negros el 19/02/2015.
8. La existencia de pequeñas charcas, en muchos casos formadas como consecuencia de la extracción de piedra o arena, favorece la presencia de un buen número de herpetos. En la imagen, charca estacional con *Glyceria declinata* cercana a la carretera de El Pardo.
9. *Lonicera etrusca* es una madreselva relativamente frecuente en el seno de los encinares más húmedos de Cantos Negros. En los sotos es sustituida por *Lonicera periclymenum* subsp. *hispanica* (Guadalix de la Sierra, Madrid. 5/2009).
Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado

Presencia de comunidades y especies incluidas en los Anexos I y II de la *Directiva 92/43/CE*

- *Poo bulbosae-Trifolietum subterranei* Rivas Goday 1964.
- *Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae* Rivas-Martínez ex Fuente 1986 (Retamares con escoba negra) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de España*).
- *Rosmarino-Cistetum ladaniferi* Rivas-Martínez 1968 (Jarales térmicos guadarrámicos) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).
- *Gaudinio fragilis-Agrostietum castellanae* Rivas-Martínez & Belmonte 1986 (Vallicares lusoextremadurenes). (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de España*).
- *Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae* Rivas-Martínez 1965 (Encinares acidófilos mediterráneos con enebros) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de España*).
- *Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980 (Fresnedas) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).
- *Trifolio resupinati-Holoschoenetum* Rivas Goday 1964 (Juncal churrero ibérico occidental) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de España*).

7.2.7 Arroyo de Trofas (7)

EXTENSIÓN: 5,54 ha
COTA MÁXIMA: 800 m
COTA MÍNIMA: 785 m
HÁBITATS ANEXO I DIRECTIVA 92/43/CE: sí
RÉGIMEN DE PROTECCIÓN: Parque Regional Cuenca Alta rio Manzanares. ZEC río Manzanares
SUELO: No Urbanizable Protegido

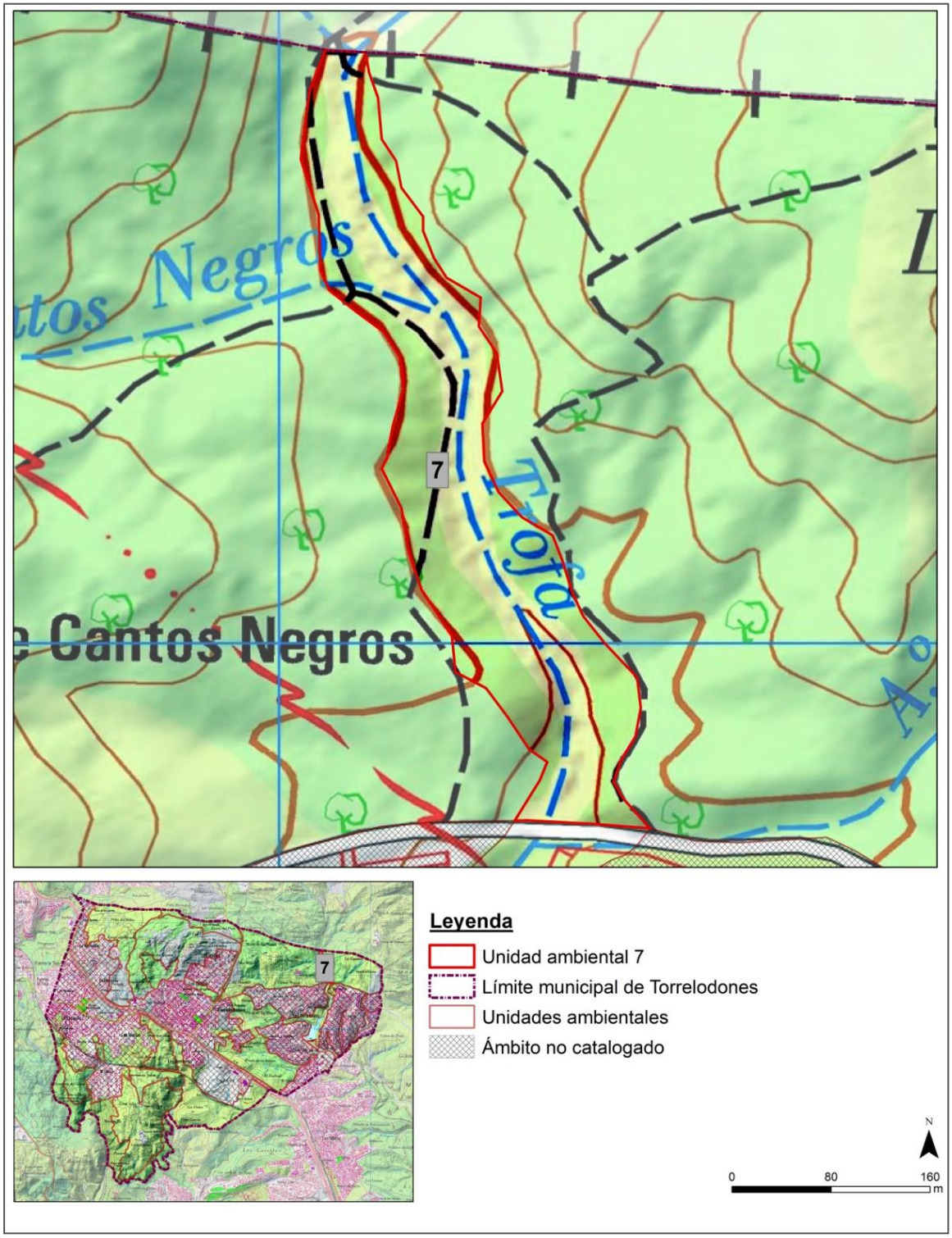


ESTRUCTURA GENERAL DEL TERRITORIO

El arroyo de Trofa es un afluente del río Manznares por margen derecha que desemboca en este curso aguas abajo del embalse de El Pardo. Tiene una longitu de 22 km y una cuenca de 74,03 km^2, situada en los términos municipales de Madrid, Las Rozas, Torrelodones y Hoyo de Manzanares, sobre los granitoides de la rampa y las arenas arcósicas de la cuenca sedimentaria del Tajo. El vertido de efluentes desde la depuradora de Hoyo de Manzanares, a veces sin depurar por derrames del colector que alcanza la misma, resta calidad al agua que circula por este curso.

En la imagen, fondo del valle del arroyo de Trofas aguas arriba de la antigua carretera de El Pardo, donde se aprecia el contacto de las fresnedas riparias de *Fraxinus angustifolia* con los encinares de las vertientes más bajas del Cerro de Cantos Negros, los más desarrollados de este ámbito.

Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado



Relieve y topografía

En las vertientes de Cantos Negros-Lomas de La Espuma, el arroyo de Trofas discurre encajado en los granitos de la rampa. Forma un valle cerrado, hundido poco más de 50 m respecto a los relieves circundantes; sin embargo, la escasa pendiente del tramo bajo de las laderas en las que se inscribe no genera un congosto como el que sí crea este mismo curso antes de alcanzar el embalse de Los Peñascales.

La pendiente media aproximada de este tramo del arroyo de Trofas, de 675 m de longitud, es de 22,2 m/km, siendo por tanto el régimen dominantemente rápido. Existen no obstante

algunas pequeñas zonas de régimen lento, creadas a favor de la aparición de pequeños diques de rocas duras, también por la existencia de accidentes tectónicos menores o por el efecto barrera producido por la acumulación de troncos en el cauce.

Flora y vegetación/fauna

Esta ribera mantiene sin duda la mejor fresneda higrófila del término municipal de Torrelodones. En efecto, las márgenes del arroyo están ocupadas por una galería arbórea continua y bien desarrollada en la que *Fraxinus angustifolia* domina de manera absoluta el estrato arbóreo, en la que también aparecen algunos pies aislados o grupos de *Populus nigra* y Olmo blanco *Ulmus laevis*. A destacar la presencia de esta última especie, un elemento de especial valor por lo reducido de sus poblaciones ibéricas.
El estrato arborescente-arbustivo de la fresneda está presidido por *Rubus ulmifolius*, que incorpora algunos *Salix salviifolia* (raro) en las zonas colindantes al canal de *bankfull*. Otros elementos característicos de este estrato más bajo son *Lonicera etrusca*, *Rubus ulmifolius, Rosa pouzinii, Rosa squarrosa, Rosa micrantha, Rosa corymbifera*, *Osyris alba*, *Scirpoides holoschoenus* o la adventicia americana *Mahonia aquifolium*.
La fresneda alberga además algunos elementos escandentes, entre otros, *Lonicera periclymenum* subsp. *hispanica*, *Hedera helix* y *Bryonia cretica* subsp. *dioica*. El estrato herbáceo de esta arboleda varía considerablemente en función de la humedad, insolación y nitrificación del sustrato. Los herbazales escionitrófilos de *Alliaria petiolata* se sitúan en zonas húmedas, moderadamente nitrificadas y poco soleadas; los herbazales mesófilos de *Brachypodium sylvaticum* ocupan suelos más desarrollados y con humedad prolongada durante la estación seca; en zonas más ruderalizadas, de suelos menos profundos, dominan herbazales presididos por especies del género *Bromus*, principalmente *Bromus sterilis*. En el seno de estos herbazales aparecen además juncales de junco churrero (*Scirpoides holoschoenus*) sobre suelos con encharcamiento temporal, afectados por una baja desecación estival. Cabe destacar la presencia en esta ribera de la crucífera *Alliaria petiolata* y de la gramínea *Brachypodium sylvaticum*, muy frecuentes en enclaves adecuados de la rampa alta y de la sierra, pero raras ya a cotas bajas como las que marca esta ribera.
La fresneda de la ribera del arroyo de Trofas albergan una interesante comunidad de paseriformes forestales que incluye entre otras especies Pico menor (*Dendrocopos minor*) (*De interés especial* según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas). Existen además citas de Nutria paleártica (*Lutra lutra*) (*En peligro de extinción*, Catálogo Regional de Especies Amenazadas), especie en franca expansión en las cuencas de los ríos Manzanares y Guadarrama, y Galápago leproso (*Mauremys caspica*) (*Vulnerable*, Catálogo Regional de Especies Amenazadas) en el arroyo.
La existencia de masas de agua favorece además la presencia de varias especies de anfibios y es básica para el mantenimiento y diversidad de las poblaciones de vertebrados terrestres.

<table>
<tr><td>1</td><td colspan="2">2</td></tr>
<tr><td colspan="3">3</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">5</td></tr>
<tr><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr>
<tr><td>9</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td colspan="2">12</td><td>13</td></tr>
<tr><td rowspan="2">14</td><td colspan="2">15</td></tr>
<tr><td colspan="2">16</td></tr>
<tr><td colspan="3">17</td></tr>
</table>

FLORA Y VEGETACIÓN/FAUNA

1-2. Fresnedas riparias de Fresno de hoja estrecha (*Fraxinus angustifolia*) en los bordes del cauce y la ribera del arroyo de Trofas.

3. Imagen área del arroyo de Trofas entre la carretera antigua de El Pardo y la desembocadura del arroyo de Cantos Negros. En la imagen puede apreciarse la densidad del cordón forestal ribereño, formado por una densa fresneda de *Fraxinus angustifolia* prácticamente monoespecífica, que contrasta con e carrascal-encinar de las vertientes, de menor cobertura.

4. Glomérulos florales de *Scirpoides holoschoenus*, sin duda el junco más frecuente, tanto en el fondo del valle del arroyo de Trofas como en otras zonas húmedas del término municipal de Torrelodones.

5. Flores de *Mahonia aquifolium*, especie alóctona originaria del Oeste de América de Norte, presente en este continente desde Columbia Británica hasta California y desde la costa pacífica hasta Montana e Idaho. Este arbusto, introducido en Europa en 1822, aparece con frecuencia en la ribera del arroyo de Trofas, junto con otras especies alóctonas como *Lonicera japonica*.

6-17. Algunas aves frecuentes en los sotos de la ribera del arroyo de Trofas y en su entorno inmediato. Esta ribera es un área de especial interés ornitológico, de elevada riqueza y alta diversidad, tanto por sus características intrínsecas, como por su posición en el seno de un ámbito forestado, extenso, continuo, heterogéneo y bien conservado. Las especies citadas son Mito (*Aegithalos caudatus*) (6), Herrerillo común (*Cyanistes cyanus*, ♂) (7), Petirrojo (*Erithacus rubecula*) (8), Curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*), ♀) (9), Curruca carrasqueña (*Sylvia cantillans*, ♂) (10), Curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*, ♂)) (11), Mirlo común (*Turdus merula*, ♂) (12), Carbonero común (*Parus major*, ♀) (13), Pico picapinos (*Dendrocopos major*) (14), Pico menor (*Dendrocopos minor*, ♂) (15), Agateador común (*Certhia brachydactyla*) (16), Pito real (*Picus sharpei*) (♂) (17). (Diversas localidades en Madrid y Guadalajara, 2008-2013).

Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado

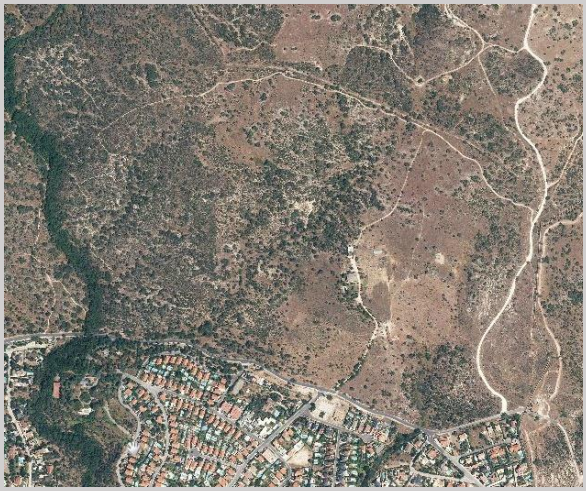
Presencia de comunidades y especies incluidas en los Anexos I y II de la *Directiva 92/43/CE*

- *Rubo ulmifolii-Rosetum corymbiferae* Rivas-Martínez & Arnaiz in Arnaiz 1979 (Zarzales supramediterráneos subhúmedos carpetano-leoneses) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de España*
- *Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980 (Fresnedas) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de España*)
- *Trifolio resupinati-Holoschoenetum* Rivas Goday 1964 (Juncal churrero ibérico occidental) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de España*).

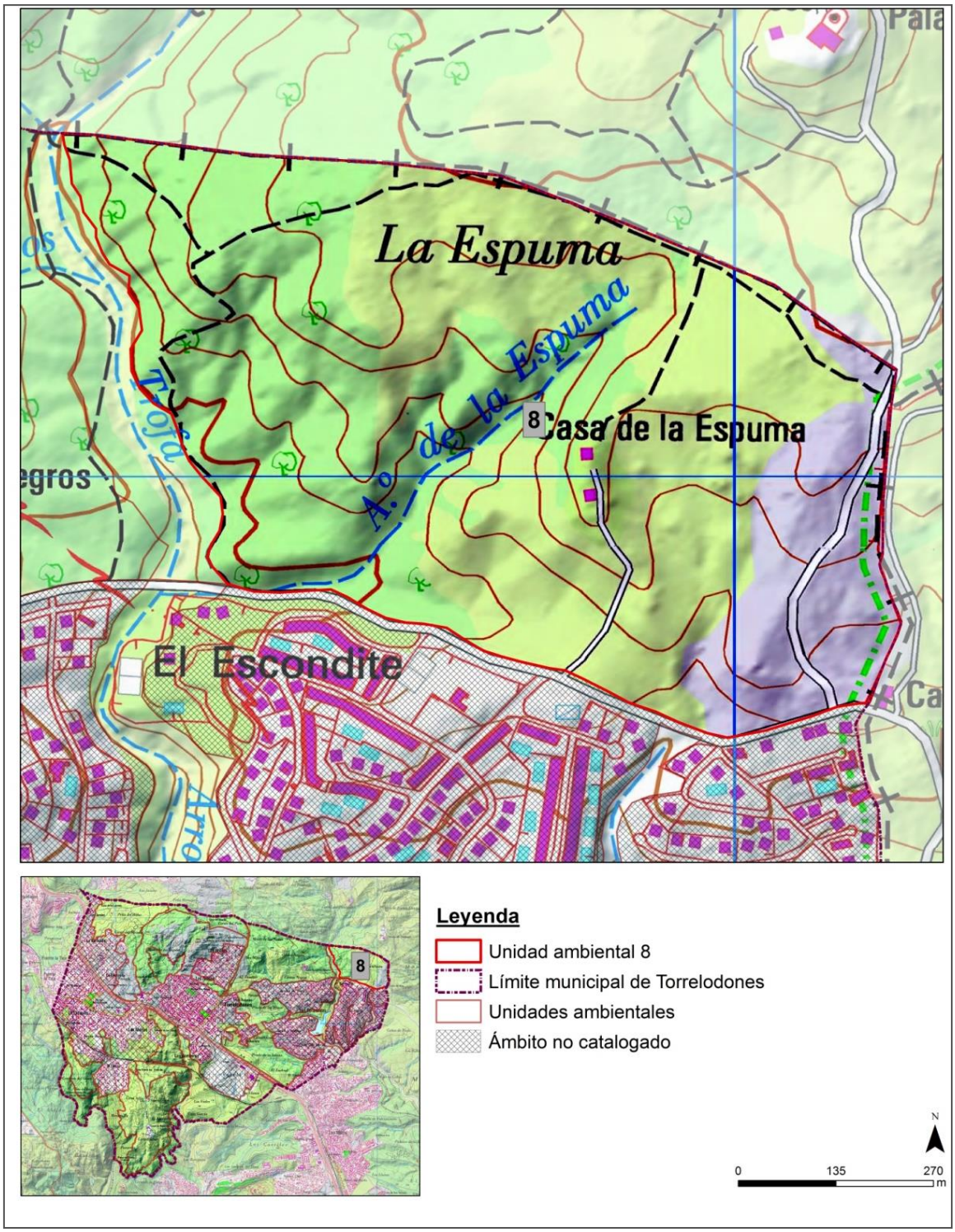
- *Gaudinio fragilis-Agrostietum castellanae* Rivas-Martínez & Belmonte 1986 (Vallicares lusoextremadurenes). (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de España*).

7.2.8 Lomas de La Espuma (8)

EXTENSIÓN: 63,4 ha
COTA MÁXIMA: 850 m
COTA MÍNIMA: 785 m
HÁBITATS ANEXO I DIRECTIVA 92/43/CE: sí
RÉGIMEN DE PROTECCIÓN: Parque Regional Cuenca Alta Manzanares, ZEC río Manzanares.
SUELO: No urbanizable Protegido



ESTRUCTURA GENERAL DEL TERRITORIO
En su zona más elevada, estas lomas se configuran como una plataforma débilmente inclinada, ocupada por enebrales abiertos de *Juniperus oxycedrus* en mezcla con carrascales, jarales y herbazales silicícolas de diversa naturaleza. La aparente homogeneidad topográfica reflejada en la imagen superior (sector NE de la unidad, vista hacia el oeste) muy cerca ya del límite del término con el de Hoyo de Manzanares, queda rota por la incisión de los arroyos de La Espuma y de Trofas. En la imagen inferior puede apreciarse la alternancia de espacios abiertos y carrascales-enebrales.



Relieve y topografía

Las lomas de la Espuma (850 m) forman parte de un escalón tectónico bajo, situado al pie de las elevaciones coincidentes con los Altos de Fuente Coneja (906 m), de altitud intermedia, localizados al Sureste de la Sierra de Hoyo (El Estepar, 1.403 m), el accidente topográfico más destacado de la comarca. Están modeladas en materiales hercínicos de diversa naturaleza: granitos biotíticos, leucogranitos y adamellitas.

A diferencia de otros sectores próximos, cuyo relieve es consecuencia de la desnivelación de los bloques del basamento, en este espacio lo esencial del modelado se vincula a la acción erosiva del arroyo de Trofas y de los cursos menores que forman parte de la cuenca

de su pequeño tributario, el arroyo de la Espuma. Los cursos integrados en esta pequeña red han modelado un conjunto de lomas que, parcialmente, han desmantelado el nivel superior de este escalón, de débil inclinación. Se reconocen por ello sectores de suave relieve en las zonas más elevadas que contrastan con los enclaves cercanos a los fondos de los arroyos, más bajos, de mayor pendiente.

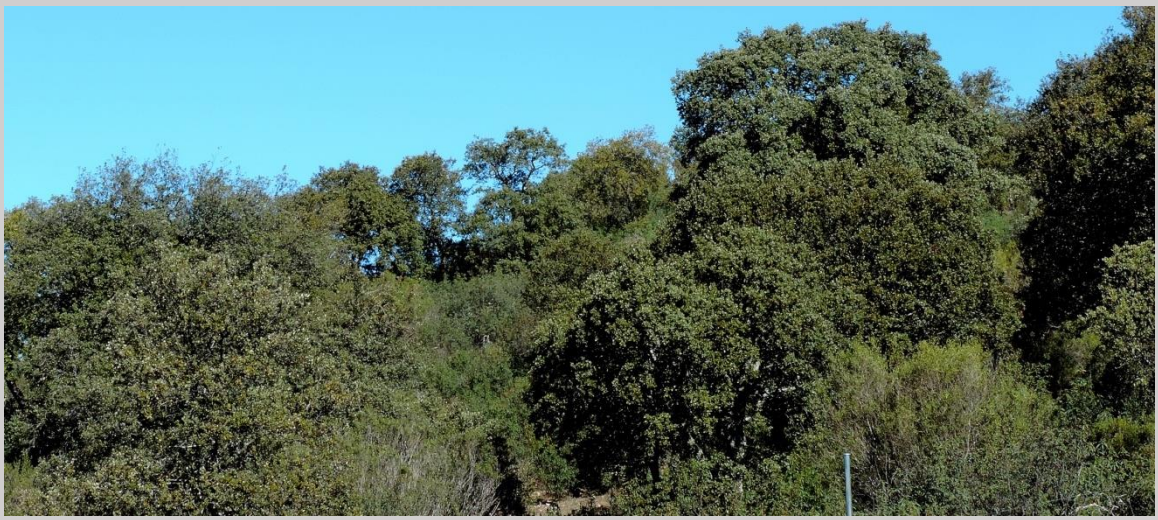
Flora y vegetación/fauna

La vegetación de las Lomas de la Espuma se asemeja a la existente en los Cerros de Cantos Negros, aunque su estado de conservación es peor y su extensión y continuidad más limitada. Como en aquella unidad, los carrascales se extienden por una parte significativa de la misma, si bien, las zonas abiertas, ocupadas por jarales y herbazales silicícolas, alcanzan aquí notable extensión.

Los carrascales más desarrollados ocupan las zonas de mayor pendiente, situadas en los fondos de valle. En los enclaves más húmedos, coincidentes con el fondo de pequeños arroyos sin circulación superficial de agua, pero con notable humedad, los encinares se enriquecen con algunos fresnos de hoja estrecha e incluso, en ocasiones, con *Salix salviifolia* y *Populus nigra*.

En los sectores más elevados, de menor pendiente, los enebrales de *Juniperus oxycedrus* son, en algunos enclaves, la comunidad dominante. Los enebros, algunos muy debilitados por hospedar densas colonias de muérdago enano (*Arceuthobium oxycedri*), forman corros abiertos integrados por pies de talla notable. En esta misma zona, afectada por incendios, los jarales de *Cistus ladanifer*, los bolinares de *Santolina rosmarinifolia* con *Artemisia glutinosa*, y los herbazales ralos subnitrófilos dominados por *Trifolium cherleri* alcanzan notable extensión.

El interés faunístico de esta unidad reside en gran medida en su posición colindante al Monte del El Pardo y los grandes espacios abiertos de la Sierra de Hoyo.



1
2
3
4 5
6

FLORA Y VEGETACIÓN/FAUNA

1. Enebrales abiertos de *Juniperus oxycedrus* en el sector más elevado de las Lomas de La Espuma.

2-3. Carrascales densos de *Quercus ilex* subsp. *ballota* en el tramo medio bajo del vallejo abierto por el arroyo de La Espuma. En los sectores más húmedos, como puede apreciarse en la imagen 2, aparecen pies aislados de *Salix salviifolia* y *Populus nigra*.

4. *Turdus viscivorus* (Zorzal charlo) es una especie residente en Torrelodones, especialmente frecuente durante la invernada. Se considera uno de los vectores de transmisión del muérdago blanco *Viscum album*; sin embargo, la transmisión de *Arceuthobium oxycedri* se produce por contacto, ya que los frutos cuentan con un ápice viscoso que se adhiere, con frecuencia, a las aves que se alimentan de los gálbulos de los enebros, entre otros el zorzal charlo.

5. *Arceuthobium oxycedri* (muérdago enano) es una planta hemiparásita de la familia *Viscaceae* que afecta principalmente a especies del género *Juniperus*. El daño final producido por este muérdago suele ser la muerte del huésped: no pocos enebros secos localizados en las Lomas de la Espuma has sido parasitados por esta especie.

6. Existen en esta unidad algunas parcelas degradadas como consecuencia del incendio de enebrales pre-existentes, ocupadas por jarales abiertos de *Cistus ladanifer* con *Genista hirsuta*.

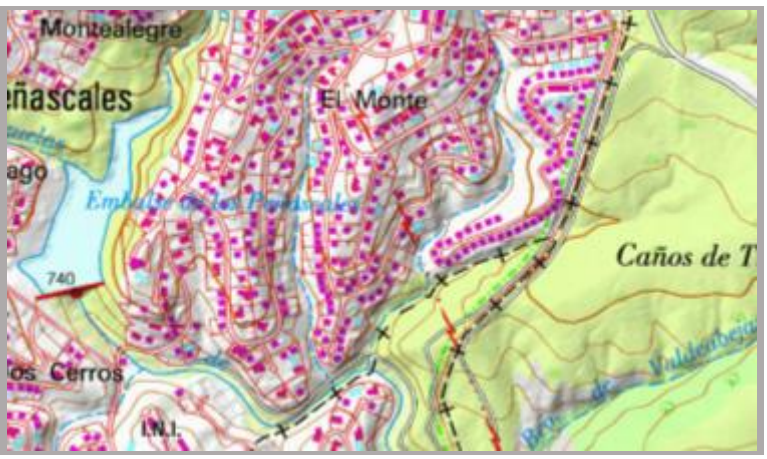
Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado

Presencia de comunidades y especies incluidas en los Anexos I y II de la *Directiva 92/43/CE*

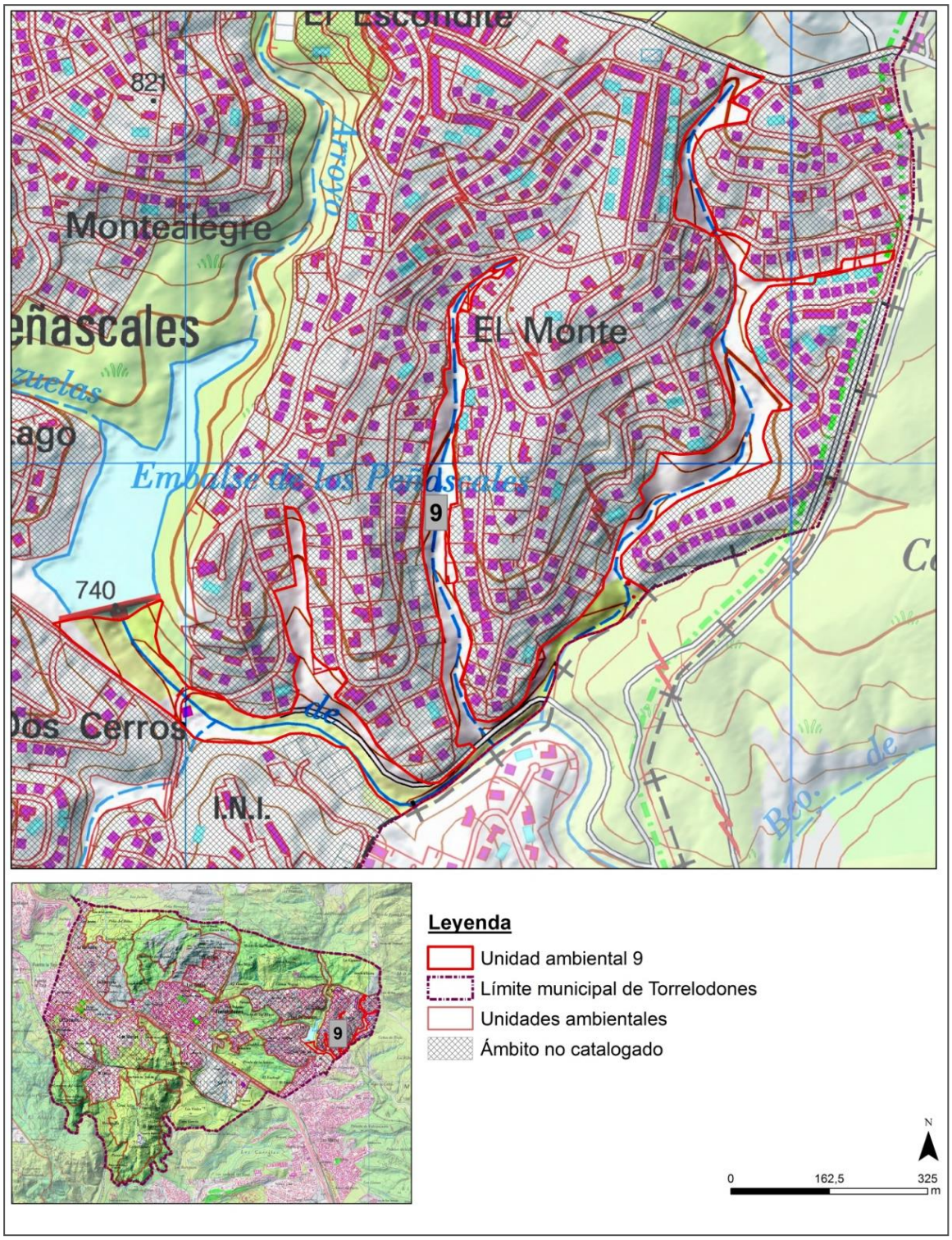
- *Poo bulbosae-Trifolietum subterranei* Rivas Goday 1964.
- *Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae* Rivas-Martínez ex Fuente 1986 (Retamares con escoba negra) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de España*).
- *Rosmarino-Cistetum ladaniferi* Rivas-Martínez 1968 (Jarales térmicos guadarrámicos) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).
- *Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980 (Fresnedas) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de España*)
- *Trifolio resupinati-Holoschoenetum* Rivas Goday 1964 (Juncal churrero ibérico occidental) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres*).

7.2.9 Barrancos de Los Peñascales-Arroyo de Trofas (9)

EXTENSIÓN: 14,91 ha
COTA MÁXIMA: 800 m
COTA MÍNIMA: 700 m
HÁBITATS ANEXO I DIRECTIVA 92/43/CE: sí
RÉGIMEN DE PROTECCIÓN: -
SUELO: Urbano (Zonas libres)



Aguas abajo del embalse de Los Peñascales, el arroyo de Trofas discurre sin obstáculos hasta su desagüe en el río Manzanares ya en el término municipal de Madrid. En este recorrido, de aproximadamente 15 km, el arroyo recibe un buen número de pequeños tributarios por ambas márgenes. Muchos de ellos carecen de aportación superficial pero sí incorporan, por el contrario, descargas del subálveo, apreciables especialmente en los tramos situados sobre las arcosas de la cuenca sedimentaria. Las aportaciones de los barrancos abiertos en la rampa y en los bordes de la cuenca sedimentaria son muy poco significativas, especialmente si sus cuencas son de reducidas dimensiones como sucede en esta unidad. Sin embargo, su importancia es grande: mantienen en cualquier caso los flujos locales, contribuyen a disminuir la densidad del espacio construido y actúan como corredores naturales para un buen número de vertebrados terrestres.



Relieve y topografía

Unidad heterogénea que engloba el tramo inferior del arroyo de Trofas aguas abajo del embalse de Los Peñascales, de 600 m de longitud, y tres barrancos de diversa entidad situados en el seno del espacio construido. Estos barrancos se localizan, de Este a Oeste, entre la calle Monte Alto-avenida del Rodeo, avenida del Rodeo-avenida del Tomillar y avenida del Tomillar-avenida del Monte. De los tres, sólo el primero de ellos conecta con su tramo cabecera, situado aguas arriba de la antigua carretera del Pardo, en la *Unidad 8. Lomas de La Espuma*.

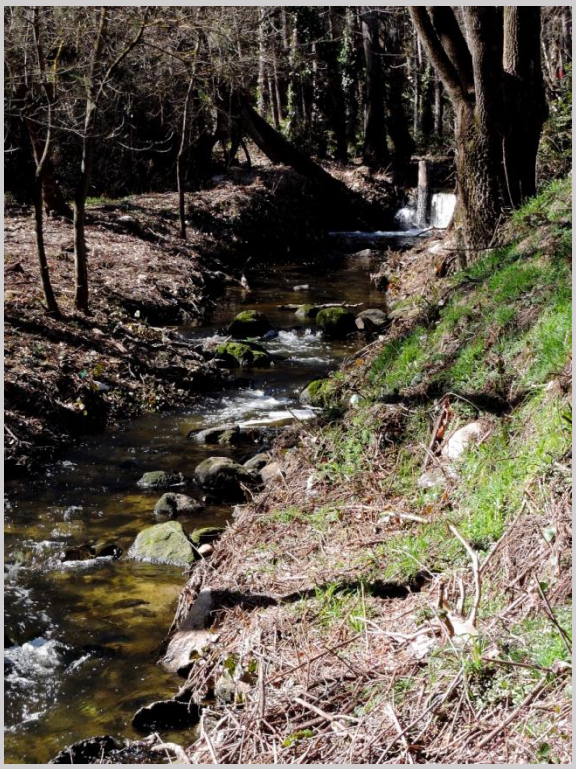
Los barrancos, situados aproximadamente entre las cotas 700-800 m, presentan un elevado desnivel por localizarse íntegramente en materiales de la cuenca sedimentaria (arenas,

bloques y cantos de granito del Vallesiense-Aragoniense -Mioceno-). El oriental, el más extenso, salva aproximadamente 100 m de desnivel en 1,36 km de recorrido. Carecen de circulación superficial de agua, pero mantienen pequeños freáticos aluviales a escasa profundidad, como evidencia la presencia de un buen número de higrófitos en su lecho.

Flora y vegetación/fauna

La ribera del arroyo de Trofas está ocupada en su totalidad por una fresneda de *Fraxinus angustifolia* con *Populus nigra*. En su estrato bajo se desarrolla un arbustedo de alta densidad dominado por *Rubus ulmifolius* en el que aparecen especies alóctonas, principalmente *Lonicera japonica* y *Fallopia vulgaris*. En algunos puntos, la densidad de *Hedera helix* es elevada. La presencia de sauces arbustivo-arborescentes es escasa, localizándose dispersos en el seno de la fresneda, principalmente en zonas próximas al canal.

Los barrancos mantienen algunos elementos característicos de la vegetación de las vertientes (*Quercus ilex* subsp. *ballota*, *Juniperus oxycedrus, Phillyrea angustifolia, Cistus ladanifer*, etc.) y de los fondos húmedos de arroyos y ribera (*Salix salviifolia, Fraxinus angustifolia, Populus nigra, Scirpoides holoschoenus*). Son pequeños retazos muy desfigurados de la vegetación propia de este ámbito, entre los que se intercalan elementos procedentes de los jardines cercanos, como *Pinus pinea*, *Ulmus pumila* o la gramínea invasora *Cortaderia selloana*. Dominan en cualquier caso los espacios abiertos, asiento de diversos herbazales silicícolas nitrófilos-subnitrófilos, de xerófilos a higrófilos en función de la posición ocupada en las laderas.



1	
2	3
4	5

FLORA Y VEGETACIÓN
1. Vista hacia aguas arriba del barranco colindante a la Avenida del Monte desde margen derecha.
2. Vista hacia aguas arriba de la ribera del arroyo de Trofas en su zona baja.
3. Vista hacia aguas abajo de la ribera del arroyo de Trofas en su zona baja.
4. Vista hacia aguas arriba del barranco colindante a la Avenida de El Tomillar.
5. Vista oblicua del barranco colindante a la Avenida de Monte Alto y la avenida del Rodeo.
Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado

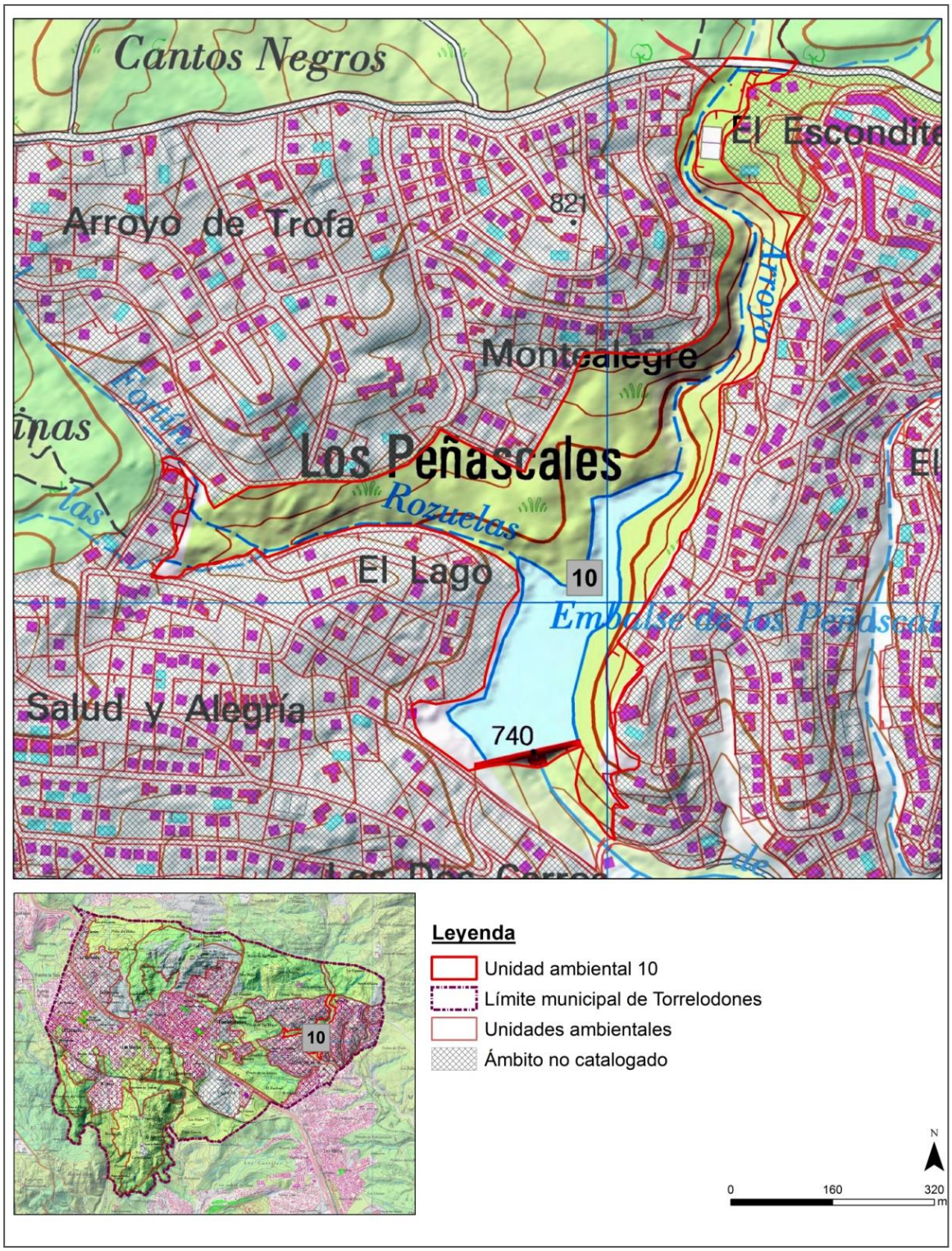
Presencia de comunidades y especies incluidas en los Anexos I y II de la *Directiva 92/43/CE*

- *Rosmarino-Cistetum ladaniferi* Rivas-Martínez 1968 (Jarales térmicos guadarrámicos) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).
- *Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980 (Fresnedas) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de España*)
- *Trifolio resupinati-Holoschoenetum* Rivas Goday 1964 (Juncal churrero ibérico occidental) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres*).

7.2.10 Cuenca del Embalse de Los Peñascales (10)

EXTENSIÓN: 28,11 ha
COTA MÁXIMA: 790 m
COTA MÍNIMA: 740 m
HÁBITATS ANEXO I DIRECTIVA 92/43/CE: sí
RÉGIMEN DE PROTECCIÓN: Parque Regional Cuenca Alta río Manzanares, ZEC río Manzanares.
SUELO: Urbano (zonas libres)/No Urbanizable Protegido

La cuenca del embalse de Los Peñascales integra un interesante mosaico de hábitats seminaturales, de especial valor por su posición en el interior de un sector del término municipal de Torrelodones intensamente urbanizado. En este espacio se reconoce bosques de ribera dominados por *Fraxinus angustifolia* y *Populus nigra*, zonas abiertas ocupadas por herbazales silicícolas en muchos casos ricos en especies ruderales y arvenses, carrascales-enebrales fragmentarios, masas de agua libre, formaciones de vegetación palustre dominadas por especies del género *Typha*, saucedas de *Salix salviifolia*, etc. Es posible que este sea uno de los ámbitos más complejos de Torrelodones, de especial interés por su posición y, por ello, con múltiples posibilidades de uso. La mejora de la calidad de las aguas del arroyo, y por tanto del embalse, aumentaría sin duda el valor de esta masa artificial de agua.



Relieve y topografía

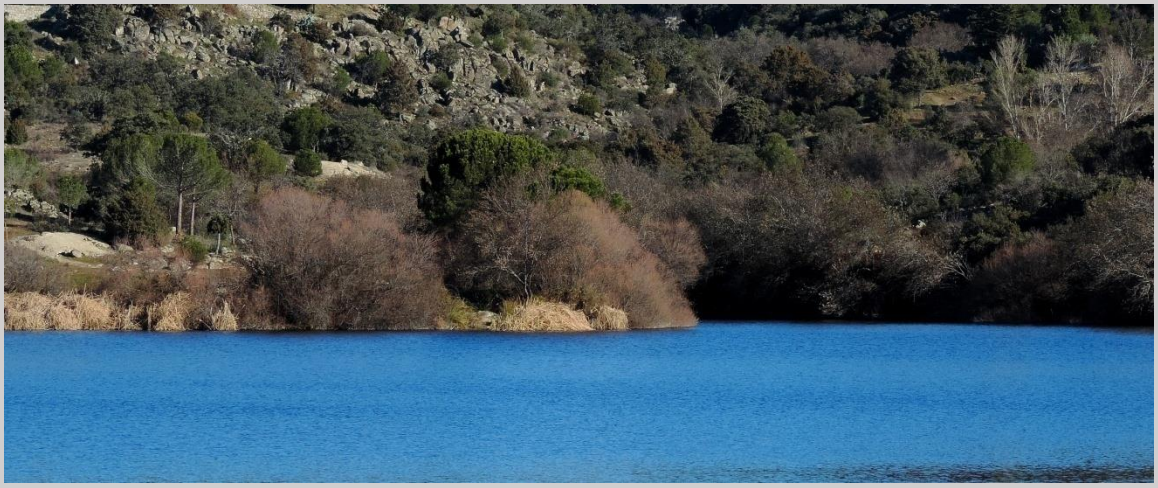
La unidad forma parte del sector más bajo de la cuenca vertiente del embalse de Los Peñascales, una pequeña masa de agua artificial de 1,2 hm^3 de volumen y 2 ha de superficie creada en 1962.

El arroyo de Trofas forma aquí una garganta profundamente encajada en los granitos del borde de la rampa, abierta en su tramo más bajo como consecuencia de la aparición de materiales pertenecientes ya a la cuenca sedimentaria (arenas y cantos de granitos y gneises). La garganta se reconoce en la mayor parte del trazado del arroyo salvo en el sector inmediato al embalse, algo más abierto, situado bajo el nivel de la lámina de agua.

En los 790 m de curso libre situados en esta unidad, el arroyo de Trofas salva un desnivel de 50 m, lo que supone una pendiente media del cauce 63,3 m/km y una pendiente media del valle de 77,1 m/km, las más elevadas de este curso en el término municipal de Torrelodones y posiblemente en todo su recorrido. Las vertientes presentan, en consecuencia, acusados desniveles en los tramos de la cuenca-vertiente próximos a las zonas altas del arroyo, disminuyendo progresivamente hacia aguas abajo.
La ausencia de uso de este embalse permite que su lámina de agua no experimente variaciones acusadas de nivel a lo largo del año. Esta estabilidad evita la aparición de bandas áridas y favorece el desarrollo de masas de espadañas, orlas de sauces y juncales en sus márgenes. Por ello, el grado de integración visual de esta masa de agua artificial es muy elevado y sus valores naturales considerables.

Flora y vegetación/fauna

La heterogeneidad de la unidad se manifiesta en las características de la vegetación, pudiendo distinguirse dos grandes ámbitos: por un lado, la ribera del arroyo de Trofas y las márgenes del embalse de Los Peñascales; por otro, las laderas colindantes al mismo que forman su cuenca vertiente más inmediata.
La ribera del arroyo de Trofas en este sector está ocupada por una fresneda higrófila de gran calidad, que incorpora pies o grupos de chopos (*Populus nigra*) y sauces (*Salix salviifolia*) en proporción variable, siendo éstos más abundantes en el tramo más cercano al embalse. En este sector bajo precisamente aumenta de manera considerable la anchura de la banda forestada, posiblemente debido a la apertura del fondo de valle. Cabe destacar la presencia en esta ribera de un nutrido grupo de especies alóctonas, algunas de marcado carácter invasor como Bambú japonés (*Phyllostachys aurea*), Madreselva del Japón (*Lonicera japonica*), *Fallopia japonica*, *Mahonia aquifolium* o *Cortaderia selloana*, procedentes sin duda de los jardines circundantes.
La estabilidad de la lámina de agua del embalse ha favorecido el desarrollo y mantenimiento de densas masas de vegetación perilagunar. Las comunidades más frecuentes y representativas en términos fisionómicos son Saucedas de *Salix salviifolia* con *Salix atrocinerea*, Espadañales de *Typha domingensis* y *Typha latifolia* y Juncales de junco churrero (*Scirpoides holoschoenus*).
Las vertientes están ocupadas por un carrascal fragmentario de muy baja densidad que forma mosaicos con jarales empobrecidos de *Cistus ladanifer* y, sobre todo, zonas abiertas. En éstas se desarrolla pastizales silicícolas, de subnitrófilos a nitrófilos en función del grado de alteración del medio.
La ribera del arroyo de Trofas mantiene una interesante comunidad de paseriformes forestales que no se puede desvincular de la existente en las fresnedas de los tramos situados aguas arriba de la carretera de El Pardo (*Unidad 7. Arroyo de Trofas*). Los valores de riqueza y densidad de esta comunidad son elevados, también su singularidad: incluye algunos elementos de especial interés a escala regional como Pico menor (*Dendrocopos minor*) y Picogordo (*Coccothraustes coccothraustes*); cabe destacar asimismo la presencia de Nutria paleártica (*Lutra lutra*), también citada en el embalse. Esta pequeña masa de agua alberga una reducida población de aves acuáticas invernantes en la que destacan Martín pescador (*Alcedo atthis*), Ánade azulón (*Anas platyrhynchos*) y Cormorán grandes (*Phalacrocorax carbo*). Existen además observaciones de Somormujo lavanco (*Podiceps cristatus*) en época de cría.
El embalse es además una zona de interés para anfibios y reptiles, habiéndose citado las siguientes especies (Martínez Solano & González, 2003; González 2006): Gallipato (*Pleurodeles waltl*), Tritón pigmeo (*Triturus pygmaeus*), Sapo partero (*Alytes cisternasii*), Sapillo pintojo (*Discoglossus galganoi/Discoglossus janneae*), Sapo de Espuelas (*Pelobates cultripes*), Sapo común (*Bufo bufo*), Rana común (*Pelophylax perezi*), Galápago leproso (*Emys orbicularis*). Entre los peces, según datos recogidos a pescadores locales, son frecuentes Perca americana (*Micropterus salmoides*), Carpa común (*Cyprinus carpio*) y Carpín común (*Carassius carassius*), todas especies alóctonas.
El valor herpetológico del embalse es incompatible con la presencia de voraces exóticos como la perca americana u otros elementos como el cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*). Estas especies deberían ser erradicadas.



1 2
3
4 5
6 7

FLORA Y VEGETACIÓN

1. Aguas abajo de la carretera vieja de El Pardo, el arroyo de Trofas se encaja profundamente formando una pequeña garganta, interrumpida por la aparición del embalse de Los Peñascales. En la imagen se aprecia el contraste entre la vegetación de las laderas (carrascales con *Juniperus oxycedrus*) y la fresneda de hoja estrecha que ocupa el fondo del valle.

2. Chopera de *Populus nigra* con *Hedera helix* en la parte alta del arroyo de Trofas.

3. Vista del embalse de Los Peñascales desde la presa. El carácter fijo de la lámina de agua ha permitido el desarrollo de un cinturón de vegetación perilagunar dominado por especies del género *Salix* (*Salix salviifolia, Salix atrocinerea*) y *Typha domingensis*. Este embalse, en realidad denominado *embalse de Gabriel Enríquez de la Orden*, fue construido en 1962 para el abastecimiento local, aunque hace tiempo perdió su función primaria. En la actualidad es de propiedad municipal.

4-5. Vista del paramento de aguas abajo del embalse de Los Peñascales y detalle del aliviadero de coronación del mismo.

6. En la ribera del arroyo de Trofas aparecen un buen número de especies alóctonas, de marcado carácter invasor, entre otras, Bambú japonés (*Phyllostachys aurea*) y Madreselva del Japón (*Lonicera japonica*), como se parecía en la imagen. Otros elementos exóticos comunes en esta ribera son *Cortaderia selloana*, *Mahonia aquifolium* y *Fallopia japonica*. Existen además extensas poblaciones de Hiedra (*Hedera helix*). Esta trepadora es una especie autóctona, aunque los elementos presentes en el arroyo de Trofas son ecotipos no locales, procedentes de los jardines cercanos.

7. Detalle y hábito de *Lonicera japonica*.

Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado

Presencia de comunidades y especies incluidas en los Anexos I y II de la *Directiva 92/43/CE*

- *Rosmarino-Cistetum ladaniferi* Rivas-Martínez 1968 (Jarales térmicos guadarrámicos) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de España*).
- *Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980 (Fresnedas) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España)
- *Salicetum salviifoliae* Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958 (Saucedas salvifolias) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de España*)
- *Trifolio resupinati-Holoschoenetum* Rivas Goday 1964 (Juncal churrero ibérico occidental) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres*).

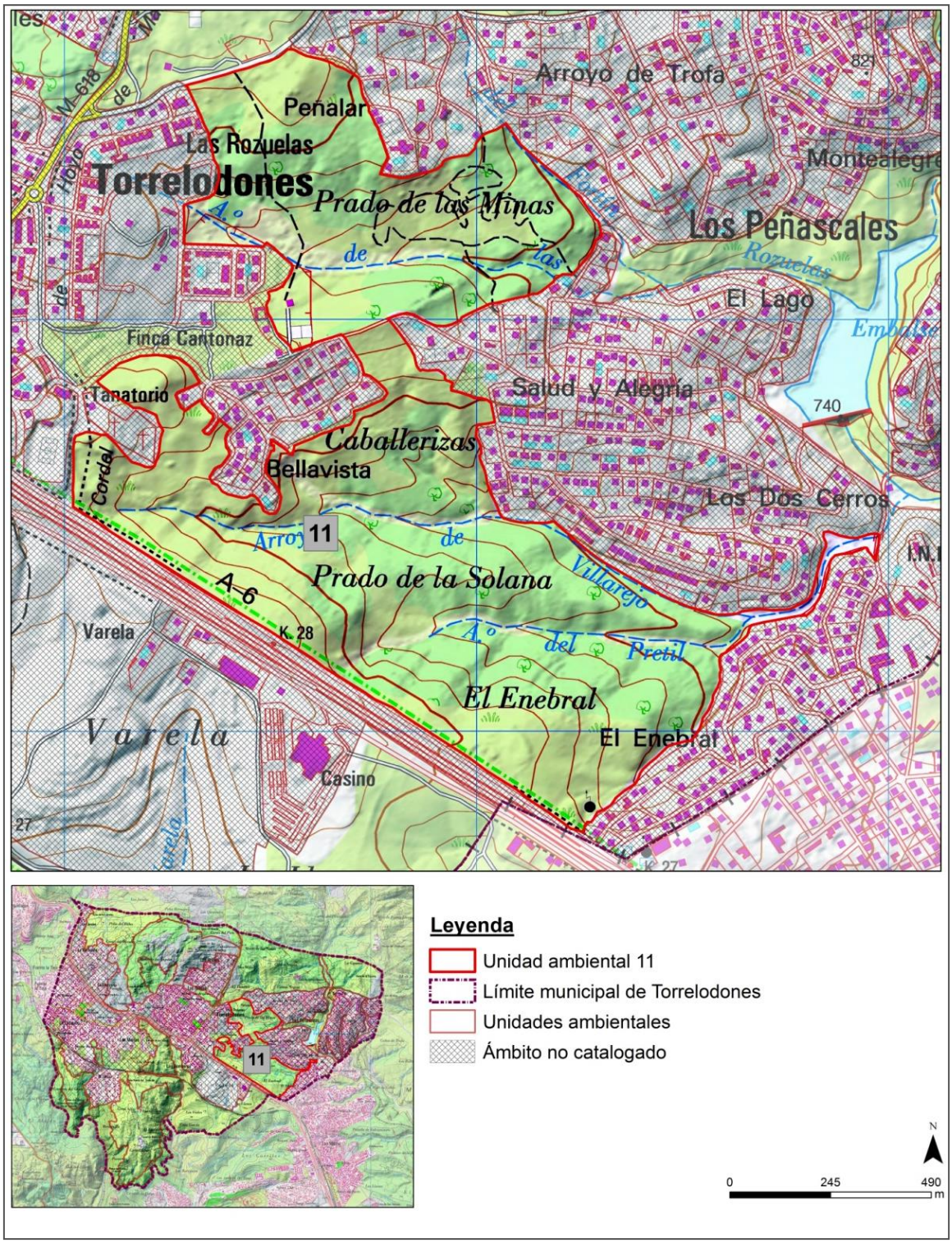
7.2.11 Área Homogénea Norte (11)

EXTENSIÓN: 129,09 ha
COTA MÁXIMA: 850 m
COTA MÍNIMA: 740 m
HÁBITATS ANEXO I DIRECTIVA 92/43/CE: sí
RÉGIMEN DE PROTECCIÓN: -
SUELO: No Urbanizable Protegido

1	2
3	4

ESTRUCTURA GENERAL DEL TERRITORIO

1. Vista general del sector Sur del Área Homogénea Norte, desde la Avenida de Los Peñascales hacia el Suroeste. En primer plano, masa abierta de Retama de bolas (*Retama sphaerocarpa*).
2. Vista del mismo ámbito hacia el Este.
3. Fondo del valle de La Rozuelas, al Norte de la Avenida de Los Peñascales con la edificación del Canto del Pico como plano de fondo; nótese la densidad de los carrascales de las vertientes y el alto grado de cobertura de la sauceda de *Salix salviifolia* del fondo de valle.
4. Carrascales con enebros de las vertientes bajas del arroyo del Villarejo; vista hacia el Noreste desde margen derecha
Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado



Relieve y topografía

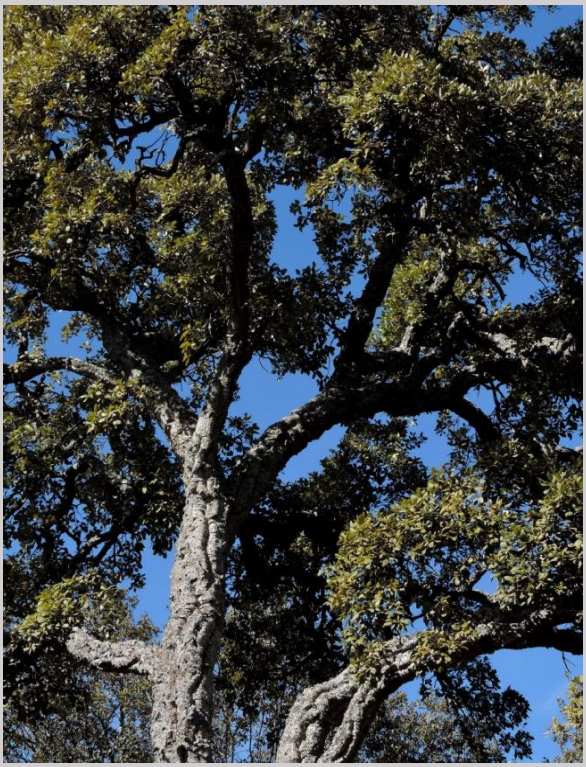
Este ámbito, situado en el intervalo altitudinal 740-850 m, se integra en las cuencas de los arroyos de Villarejo y de las Rozuelas. Precisamente, la vinculación del territorio de la unidad a dos cuencas hidrográficas diferentes permite identificar dos grandes ámbitos paisajísticos en la misma: el septentrional, articulado por el arroyo de Las Rozuelas, y el meridional, situado al sur de la avenida de Los Peñascales e integrado en la cuenca del arroyo de Villarejo, de red más compleja y relieve más abrupto. Ambos cursos, adaptados a importantes fracturas del basamento de dirección general Oeste-Este, forman parte de la

cuenca del arroyo de Trofas, curso de cuarto nivel que desagua en el río Manzanares por margen derecha aguas abajo del embalse de El Pardo.
La cuenca del arroyo de Villarejo ocupa el último escalón de la rampa paleozoica y forma en esta unidad una sucesión de pequeños valles e interfluvios perpendiculares al colector principal y al arroyo del Pretil. Estos cursos modelan rocas duras hercínicas, granitos biotíticos con cordierita y adamellitas en su sector más septentrional. Hacia el Sur dan paso ya a los cantos y arenas con granitos y gneises miocenos (Aragoniense-Vallesiense) que forman las facies de borde de la cuenca sedimentaria del Tajo. Precisamente, la aparición de estos materiales más deleznables ha favorecido la formación de un valle que, aunque profundo y encajado, es considerablemente más abierto que otros surcos fluviales cercanos desarrollados sobre sustratos duros, de igual entidad hidrológica y similar competencia erosiva.
El relieve de la cuenca del arroyo de las Rozuelas, más abierto y de menor pendiente, difiere sustancialmente del anterior. Esto se debe en gran medida a su desarrollo sobre materiales más duros, colgados aproximadamente 60 m sobre el cauce del arroyo de Trofas, situado a 1.600 m del tramo más elevado que se integra en esta unidad.

Flora y vegetación/fauna

Posiblemente una de las piezas no construidas de mayor interés botánico del término municipal, el *Área homogénea norte* alberga excelentes masas de encina carrasca (*Quercus ilex* subsp*. ballota*) con algunos elementos de notable interés botánico a escala regional. En términos generales, la mayor parte del territorio de este ámbito está ocupado por las señaladas masas de carrasca, que forman mosaico con otras comunidades, principalmente enebrales de *Juniperus oxycedrus*, jarales de *Cistus ladanifer*, retamares de *Retama sphaerocarpa*, fresnedas de *Fraxinus angustifolia* y praderas-juncales de *Scirpoides holoschoenus*, entre otras muchas.
La estructura y composición del carrascal varía considerablemente en función de la profundidad del sustrato, muy vinculada a la presencia de arenas terciarias o granitoides, localización topográfica y grado de alteración. En los sectores más húmedos y mejor conservados, la comunidad se presenta como una formación de elevada cobertura (hasta 100%) y estructura principalmente arborescente, inextricable en muchos casos. Cabe destacar en estas localizaciones la presencia *Quercus suber* y *Quercus faginea* subsp. *broteroi*, elementos muy escasos a escala local y, en el caso del alcornoque, incluso regional (*). Ambas especies aparecen en el fondo de un pequeño arroyo tributario por margen derecha del arroyo de Villarejo, el colector principal del sector meridional del *Área Homogénea Norte*. Su localización en este enclave responde a dos motivos: por una parte, la humedad del sustrato, más elevada y temporalmente más prolongada que en otras estaciones colindantes; por otra, el incremento de la criptoprecipitación y humedad relativa, como consecuencia de la formación de nieblas de irradiación nocturna. En este sentido, cabe señalar la elevada frecuencia de nieblas, suceso favorecido por la posición topográfica que ocupa de este escalón bajo de la rampa, situado ya en la banda de contacto con la cuenca sedimentaria, y también por su relieve. En efecto, la morfología del valle, encajada pero relativamente abierta como consecuencia de la naturaleza del sustrato (rocas duras hercínicas y materiales más blandos terciarios) y del poder erosivo limitado de los cursos, favorece el estancamiento de nieblas en su fondo.
Precisamente, la mayor humedad existente en algunos puntos de estos carrascales permite la presencia de *Cytisus scoparius,* una escoba de óptimo supramediterráneo igualmente escasa en Torrelodones.
En el carrascal, además *Quercus ilex* subsp. *ballota*, el elemento que preside la comunidad, son frecuentes *Juniperus oxycedrus* (dominante en suelos rocosos o de alta pedregosidad), *Pinus pinea, Phillyrea angustifolia, Cistus ladanifer*, *Daphne gnidium*, *Retama sphaerocarpa, Asparagus acutifolius, Lonicera etrusca, Lavandula stoechas, Thymus mastichina, Helichrysum stoechas*, entre otras especies.
Los terrenos degradados, cuya existencia se debe algunos casos a la quema del carrascal, están ocupados por una formación mixta arbustiva de estructura abierta (<50%) dominada por *Cistus ladanifer* y *Genista hirsuta*. Esta especie de aulaga alcanza este sector de la rampa del Sistema Central con carácter finícola: la aulaga morisca es, en efecto, un taxón de óptimo luso-extremadurense, escaso en el Guadarrama oriental y su piedemonte, si bien, cuenta con núcleos aislados de posición más oriental localizados en las caídas del

páramo de raña hacia el río Jarama en Uceda, El Casar de Talamanca y Mesones (Guadalajara).
Los fondos de valle más húmedos albergan fresnedas de fresno de hoja estrecha, *Fraxinus angustifolia* como sucede en el arroyo de Villarejo. También saucedas arborescentes de *Salix salviifolia* y *Salix atrocinerea*, con una excelente representación de éstas en el arroyo de las Rozuelas, o espinares presididos por especies del género *Rosa*, con las mejores masas localizadas en el ya citado arroyo de las Rozuelas. Las fresnedas, saucedas y espinares alternan con un interesante sistema de pastizales-juncales, dominados siempre por *Scirpoides holoschoenus*, y diversos herbazales de mesohigrófilas a higrófilos, adaptados en cualquier caso a la fuerte desecación estival propia de este sector de la región de Madrid.
La fauna del *Área Homogénea Norte* no se puede desvincular de la que ocupa el conjunto de encinares-carrascales y enebrales de Torrelodones. La cuadrícula 30TVK29, en la que se sitúa este espacio, alberga 178 especies de vertebrados de los que, excluyendo los acuáticos, prácticamente todos o una parte de los mismos utilizan al menos ocasionalmente este espacio. (*) Incluida En el *Catálogo Regional de Especies Amenazadas* en la categoría *De interés especial*.



1	2
3	4
5	
6	7
8	9

FLORA Y VEGETACIÓN DEL ÁREA HOMOGÉNEA NORTE

1. Matorral abierto dominado por *Genista hirsuta* y *Cistus ladanifer* con pies dispersos de *Quercus ilex* y *Juniperus oxycedrus* en las vertientes colindantes a la calle Guadix.
2. Detalle de la estructura de la masa de *Quercus ilex* subsp. *ballota* de las vertientes de la margen izquierda de la cuenca alta del arroyo de Villarejo. Nótese el contraste existente entre las diferentes tonalidades de verde de Quercus *ilex, Quercus suber, Juniperus oxycedrus* y *Pinus pinea*.
3. Pradera-juncal de *Scirpoides holoschoenus* en una de las vaguadas de la cuenca del arroyo de Villarejo. Nótese el porte destacado de *Quercus faginea* sobre la masa de carrasca con alcornoque.
4. Hábito de *Quercus suber* en el fondo de un pequeño tributario por margen izquierda del arroyo de Villarejo (40º 19´19,9´´ N/3º 54´ 40,0´´O) (17/02/2015).
5. Rosaledas (*Rosa micrantha, Rosa corymbifera, Rosa canina, Rosa pouzinii, Rubus ulmifolius, Crataegus monogyna*) con juncales de *Scirpoides holoschoenus* del fondo del arroyo de Las Rozuelas, aguas arriba de la Avenida de Los Peñascales.
6. Pie caído de *Quercus suber*.
7. Detalle de la corteza de *Quercus suber* (4 *eodem loco*).
8. Pie de gran talla de *Quercus faginea* subsp. *broteroi* (40º 34´ 18,5´´N/3º 54´ 39´´O) (17/02/2015).
9. Hojas de *Quercus faginea* subsp. *broteroi*. Nótese el carácter marcescente de las mismas (40º 34´ 21,3´´ N/3º 54´ 38,8´´O) (17/02/2015).
Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado

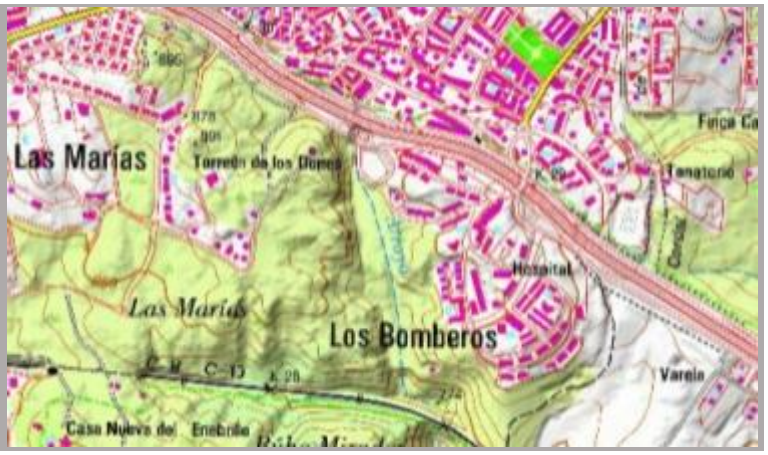
Presencia de comunidades y especies incluidas en los Anexos I y II de la *Directiva 92/43/CE*

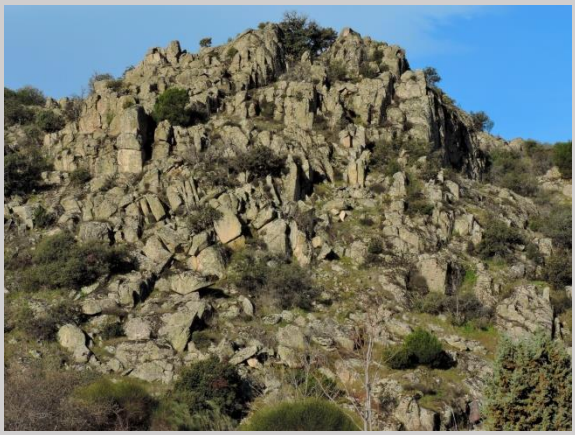
- *Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae* Rivas-Martínez ex Fuente 1986 (Retamares con escoba negra) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España)
- *Salicetum salviifoliae* Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958 (Saucedas salvifolias) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España)
- *Rosmarino-Cistetum ladaniferi* Rivas-Martínez 1968 (Jarales térmicos guadarrámicos)
- *Gaudinio fragilis-Agrostietum castellanae* Rivas-Martínez & Belmonte 1986 (Vallicares lusoextremadurenes)

- *Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae* Rivas-Martínez 1965 (Encinares acidófilos mediterráneos con enebros) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España)
- *Rubo ulmifolii-Rosetum corymbiferae* Rivas-Martínez & Arnaiz in Arnaiz 1979 (Zarzales supramediterráneos subhúmedos carpetano-leoneses) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España
- *Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980 (Fresnedas) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España)
- *Trifolio resupinati-Holoschoenetum* Rivas Goday 1964 (Juncal churrero ibérico occidental) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España)

7.2.12 Vertientes de Las Marías (12)

EXTENSIÓN: 37,95 ha
COTA MÁXIMA: 880 m
COTA MÍNIMA: 800 m
HÁBITATS ANEXO I DIRECTIVA 92/43/CE: sí
RÉGIMEN DE PROTECCIÓN: -
SUELO: Urbano (Zonas libres), Urbano





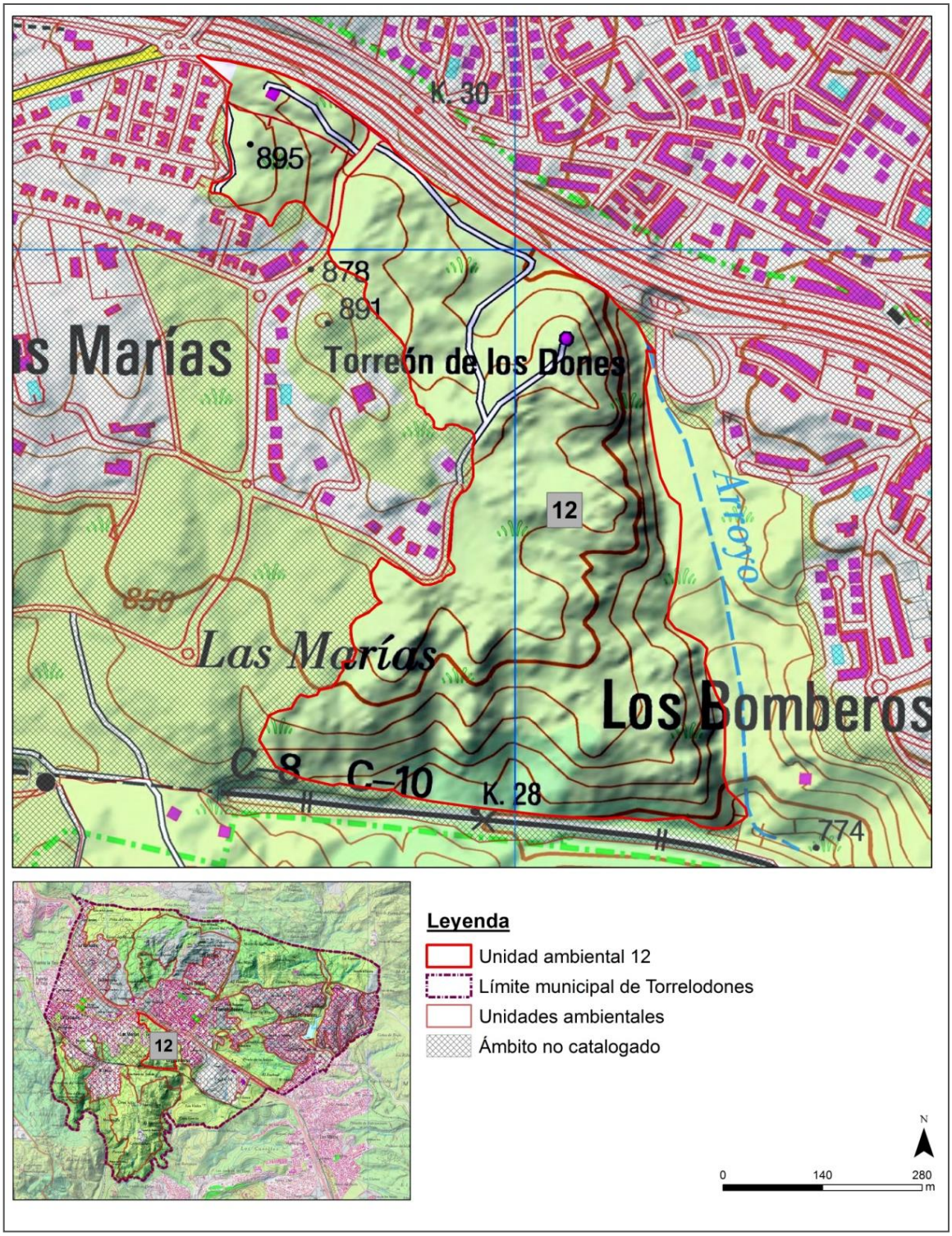
1	
2	3

ESTRUCTURA GENERAL DEL TERRITORIO

1-2. Berrocales de la vertiente oriental de la unidad, colindante al arroyo de la Torre.

3. Vista desde la ladera colindante al arroyo de la Torre, de la Torre de los Lodones, atalaya musulmana de fecha incierta (periodo Omeya, s. IX-XI), integrada en el sistema de pequeñas fortificaciones de la Marca media (El Espartal, Venturada, Arrebatacapas, etc.).

Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado



Relieve y topografía

Las vertientes de Las Marías están ubicadas una unidad de pequeñas dimensiones situada entre la urbanización homónimo al Oeste, la autopista A6 al Norte, el trazado del ferrocarril de cercanías en su p.k.28 al Sur y el arroyo de la Torre al Este. La proximidad a este último curso ha favorecido la formación de un frente rocoso, modelado sobre granitos biotíticos de gramo medio a grueso (Tipo El Pendolero-Peguerinos), elevado más 50 m sobre el fondo del mismo.
La fachada oriental forma un frente escarpado de gran belleza, una auténtica pedriza que alberga variedad de elementos característicos del modelado granítico, en cuyo punto más elevado está emplazada la Torre de los Dones, a cota próxima a los 880 m. Hacia el Oeste, una vez superado el salto del arroyo de la Torre, el releve es poco accidentado y carece de la anfractuosidad propia de la vertiente opuesta debido a su posición marginal en la cuenca del pequeño arroyo de Navallero.

Acerca de los topónimos "Torrelodones" y "Las Marías"

La denominación de estas vertientes con el topónimo de *Las Marías* no se debe, como en principio pudiera parecer, a advocación mariana alguna. Este nombre deriva del término árabe *Al-mariya*, que literalmente significa *la atalaya*. Como en otros tantos casos, por proximidad fonética, a partir del étimo original se ha formado el término de lugar *Las Marías*, que en absoluto deriva del nombre propio español formado a partir del hebreo *Miriam*. Por su parte, el étimo *lodondes*, es el plural de *lodón*: según el *Diccionario de la Real Academia Española* (22ª edición), uno de los nombres vulgares castellanos del Almez (*Celtis australis*), árbol de la familia *Ulmaceae* de presencia puntual en la rampa del Sistema Central y en general en toda la región de Madrid (*vid*, Grijalbo, 2010) El término *lodón* deriva por su parte del cruce de los vocablos latinos *lotus* y *unĕdo, -ōnis*.

Flora y vegetación/fauna

La vegetación de estas vertientes está formada por un carrascal de *Quercus ilex* subsp. *ballota* con enebros (*Juniperus oxycedrus*). Este arbustedo, la comunidad claramente dominante, forman mosaicos con jarales de *Cistus ladanifer* y tomillares cantuesales de *Lavandula stoechas* y *Thymus mastichina*. Las mejores manifestaciones del carrascal se localizan en los grandes pasillos de alteración abiertos en las vertientes, como puede apreciarse en una de las imágenes posteriores: la mayor profundidad del sustrato y humedad de estas estaciones se manifiesta en la densidad, riqueza y complejidad de la comunidad. El carrascal alberga todos los elementos típicos del mismo (*Lonicera etrusca, Daphne gnidium, Retama sphaerocarpa, Phillyrea angustifolia, Helichrysum stoechas,* etc.), aunque falta *Genista hirsuta* y aparecen, sin embargo, algunos pies aislados de Jara estepa (*Cistus albidus*), cistácea de amplia distribución a escala regional, pero de presencia muy localizada en el territorio del término municipal de Torrelodones.
La rocosidad de las vertientes favorece la presencia de elementos rupícolas: son frecuentes entre otros muchos, *Dianthus lusitanus, Digitalis thapsi, Umbilicus rupestris*, o *Phagnalon saxatile*. No se han localizado pies de almez (*Celtis australis*), especie que con frecuencia aparece en estas localizaciones.
En estas vertientes existen además algunos enclaves especialmente húmedos que albergan pequeños vallicares fragmentarios de *Agrostis castellana*, localizados en vaguadas soleadas de escasa entidad situadas en los sectores más elevados de las vertientes. Cabe señalar por último la presencia en las zonas más abiertas de pequeños bolinares de *Santolina rosmarinifolia* con *Artemisia glutinosa* y pastizales silicícolas subnitrófilos. En términos faunísticos, cabe destacar la presencia de algunos elementos rupícolas, entre otros Avión roquero (*Ptyonoprogne rupestris*).

FLORA Y VEGETACIÓN
Tres imágenes de los carrascales desarrollados en los berrocales de la fachada oriental de las vertientes de Las Marías. Nótese el incremento de la cobertura de la vegetación en los enclaves de sustratos más profundo, pasillos de alteración y pequeños alveolos.
Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado

Presencia de comunidades y especies incluidas en los Anexos I y II de la *Directiva 92/43/CE*

- *Rosmarino-Cistetum ladaniferi* Rivas-Martínez 1968 (Jarales térmicos guadarrámicos).
- *Trifolio resupinati-Holoschoenetum* Rivas Goday 1964 (Juncal churrero ibérico occidental) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).
- *Gaudinio fragilis-Agrostietum castellanae* Rivas-Martínez & Belmonte 1986 (Vallicares lusoextremadurenes). (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).
- *Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae* Rivas-Martínez 1965 (Encinares acidófilos mediterráneos con enebros) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).

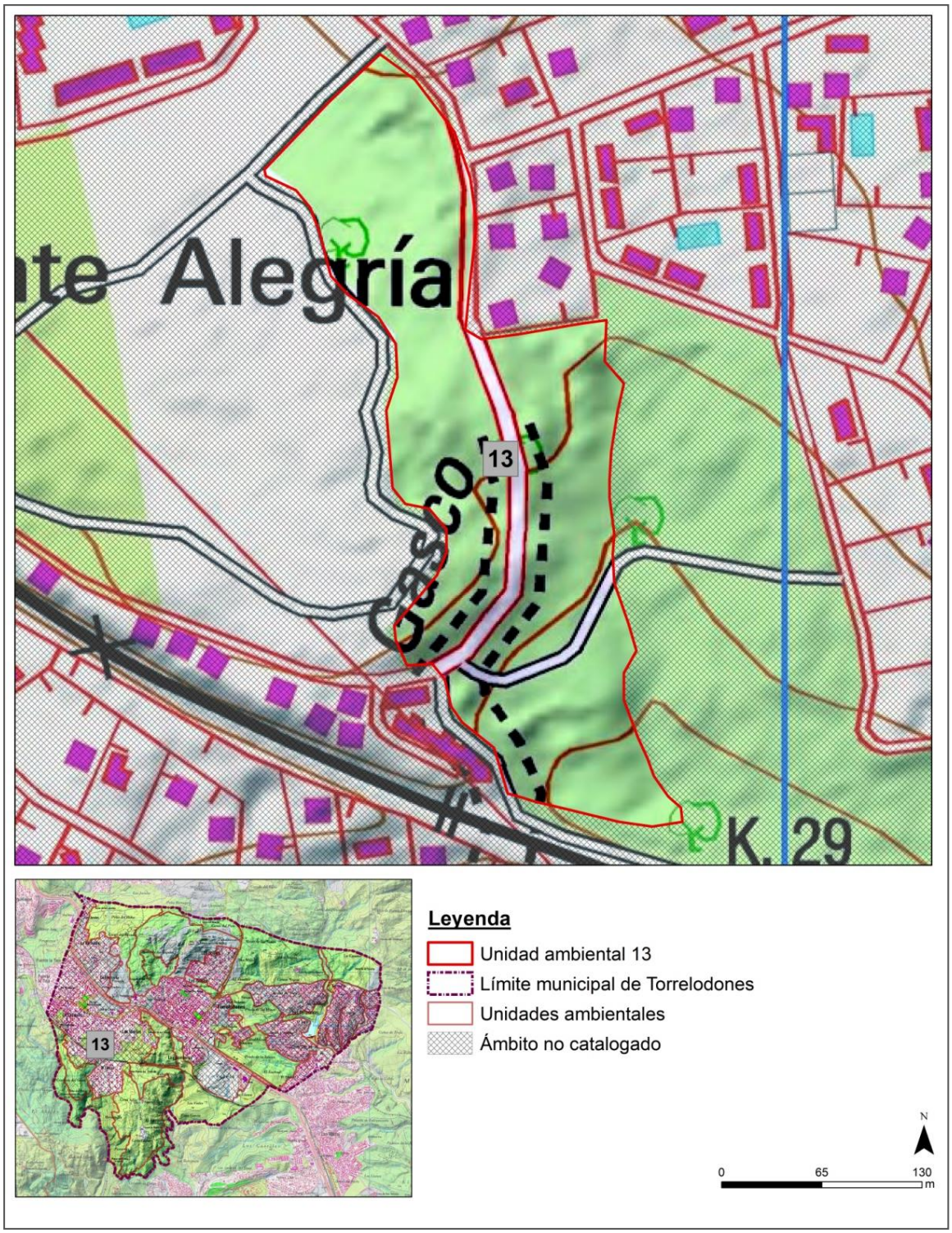
7.2.13 Vaguada del Cordel del Gasco (13)

EXTENSIÓN: 5,5 ha
COTA MÁXIMA: 840 m
COTA MÍNIMA: 820 m
HÁBITATS ANEXO I DIRECTIVA 92/43/CE: sí
RÉGIMEN DE PROTECCIÓN: -
SUELO: Urbanizable (Zonas libres)

ESTRUCTURA GENERAL DEL TERRITORIO

En la imagen superior, vista general de la vaguada del cordel del Gasco en el contexto urbanizado de Las Marías y Monte Alegría. Abajo, detalle del mismo ámbito en el que se aprecia la estructura de la vegetación. Los diferentes tonos del color verde y sus formas permiten distinguir los carrascales, de color verde oscuro, de los pinares de Pino piñonero (*Pinus pinea*) y de los juncales-zarzales, de color verde claro.

El cordel continúa hasta el *descansadero del Charco de la Paloma*, en la ribera del río Guadarrama.



Relieve y topografía

La Vaguada del Cordel de El Gasco es una ligera hondonada de dirección Norte-Sur abierta en materiales graníticos. Por su límite occidental discurre la vía pecuaria que enlaza el fondo del valle del río Guadarrama con la zona urbana de Torrelodones. Es un enclave de especial interés, más que por valores propios, por tratarse de una zona libre pinzada entre las zonas urbanas ya consolidadas de Las Marías y Monte Alegre.

Esta pieza entra en conexión con las *Vertientes del Gasco* (Unidad 14), zona incluida en el Parque Regional, a través del arroyo de Navallero, tras salvar la vía del ferrocarril de cercanías.

Flora y vegetación/fauna

La singularidad y valor de este enclave reside tanto en las características de la vegetación que lo ocupa como en su posición en la zona más elevada de la pequeña cuenca del arroyo de Navallero. La vegetación de este pequeño ámbito está dominada por encinares arbustivo-arborescentes, en mezcla con rodales y pies sueltos de Pino piñonero (*Pinus pinea*) y matorrales de *Retama sphaerocarpa*. Las más zonas húmedas, situadas en el fondo del arroyo, están ocupadas por un juncal fragmentario de *Scirpoides* holoschoenus, a veces con algún pie de *Populus nigra*, que alternan con espinares en los que *Rubus ulmifolius* es el elemento dominante.

Carrascales con *Pinus pinea* en el fondo de la Vaguada del Gasco, Vista E-O.
Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado

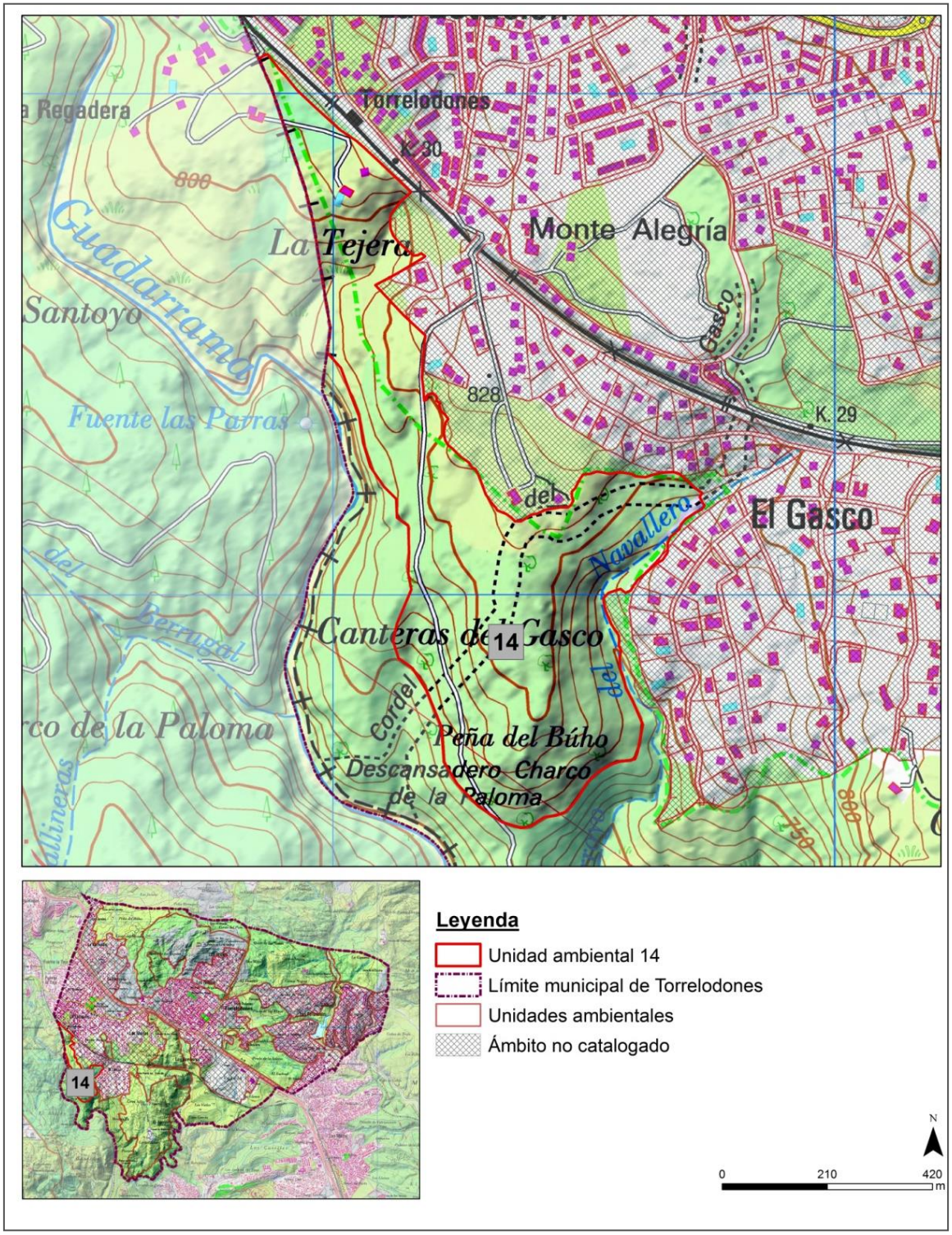
Presencia de comunidades y especies incluidas en los Anexos I y II de la *Directiva 92/43/CE*

- *Trifolio resupinati-Holoschoenetum* Rivas Goday 1964 (Juncal churrero ibérico occidental) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).
- *Rosmarino-Cistetum ladaniferi* Rivas-Martínez 1968 (Jarales térmicos guadarrámicos). (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).
- *Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae* Rivas-Martínez 1965 (Encinares acidófilos mediterráneos con enebros) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).

7.2.14 Vertientes de El Gasco (14)

EXTENSIÓN: 40,3 ha
COTA MÁXIMA: 828 m
COTA MÍNIMA: 760 m
HÁBITATS ANEXO I DIRECTIVA 92/43/CE: sí
RÉGIMEN DE PROTECCIÓN: Parque Regional rio Guadarrama, ZEC río Guadarrama.
SUELO: No Urbanizable

ESTRUCTURA GENERAL DEL TERRITORIO
Vista hacia el Norte de las Vertientes del Gasco, desde la urbanización homónima. Nótese la clara delimitación topográfico de este ámbito, situado entre el cauce del arroyo del Navallero y el valle más profundo abierto por el río Guadarrama. Puede observarse con claridad la estructura de la vegetación, formada por un denso carrascal arborescente de *Quercus ilex* subsp. *ballota* que comparte espacio con un pinar de *Pinus pinea*, denso y de baja talla Se aprecia asimismo la incisión general del río Guadarrama sobre el nivel continuo de este sector de la rampa paleozoica, limitada al fondo por los volúmenes planos de la Sierra de Guadarrama.
Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado



Relieve y topografía

Las vertientes del Gasco forman una hombrera granítica de baja rocosidad, homogénea en términos topográficos, situada en el interfluvio formado entre el río Guadarrama y el arroyo del Navallero. La unidad ocupa el sector de la vertiente más elevado, destacado sobre el fondo del valle del río Guadarrama, de menor pendiente en este tramo. Esta característica del relieve, que contrasta con lo que sucede en las unidades situadas aguas abajo (17, 19), se debe tanto a su menor altitud absoluta como al menor grado de encajamiento del colector principal y, por ello, de su tributario en arroyo Navallero

En efecto, la cota de la unidad (828 m) queda situada muy por debajo de la cota del cercano Cerro de la Silla (860 m), precisamente en cuyas vertientes se encaja el río Guadarrama formando la profunda garganta identificada como Unidad 5. La pendiente media del cauce además es más baja que en el tramo inferior, aumentando de manera considerable a partir de la desembocadura del arroyo del Puerco del Berrugal, un pequeño curso que avena un extenso ámbito del sector oriental del cercano término municipal de Galapagar.

Flora y vegetación/fauna

Las vertientes del Gasco están cubiertas por un carrascal de elevada densidad y talla arbustivo-arborescente que alterna con pequeñas masas repobladas de Piñonero (*Pinus pinea*) y jarales de *Cistus ladanifer*. Este apretado encinar bajo lleva los elementos propios de este tipo de matorral esclerófilo (*Juniperus oxycedrus, Phillyrea angustifolia, Daphne gnidium, Lavandula stoechas, Thymus mastichina, Retama sphaerocarpa*), además de *Lonicera etrusca*, *Cytisus scoparius* y *Genista hirsuta* en proporciones relativamente elevadas. Posiblemente, el aumento de la frecuencia de las tres últimas especies citadas se deba al incremento de la humedad en el fondo del valle del río Guadarrama. Esta característica climática debe de estar asociada al incremento de la criptoprecipitación, generada por la formación y estancamiento de nieblas y neblinas en este tramo bajo de las vertientes. Es interesante observar, sobre todo, la evolución en la densidad de la Aulaga morisca (*Genista hirsuta*) y de la Escoba negra (*Cytisus scoparius*), cuya proporción en el seno del carrascal aumenta considerablemente, siguiendo un gradiente altitudinal descendente: es rara o muy rara en las zonas más elevadas del término municipal, frecuente y abundante sin embargo por debajo de los 800 m.

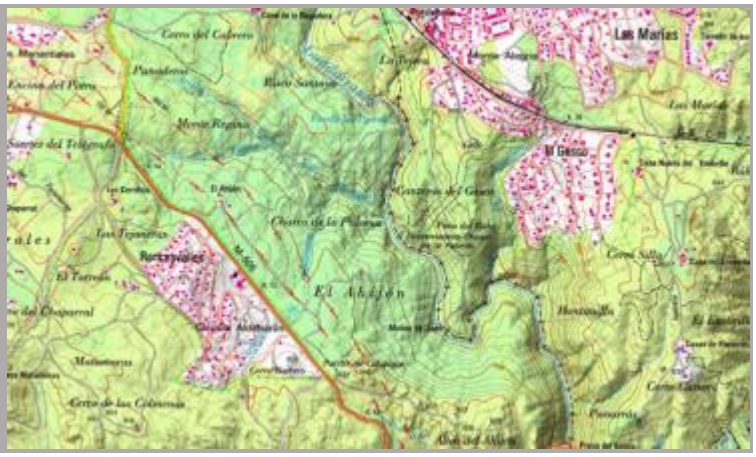
FLORA Y VEGETACIÓN
Dos imágenes de los carrascales de las Vertientes del Gasco en el extremo septentrional de la unidad. La menor pendiente de las laderas crea un paisaje poco accidentado, con gran desarrollo del tapiz vegetal.
Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado

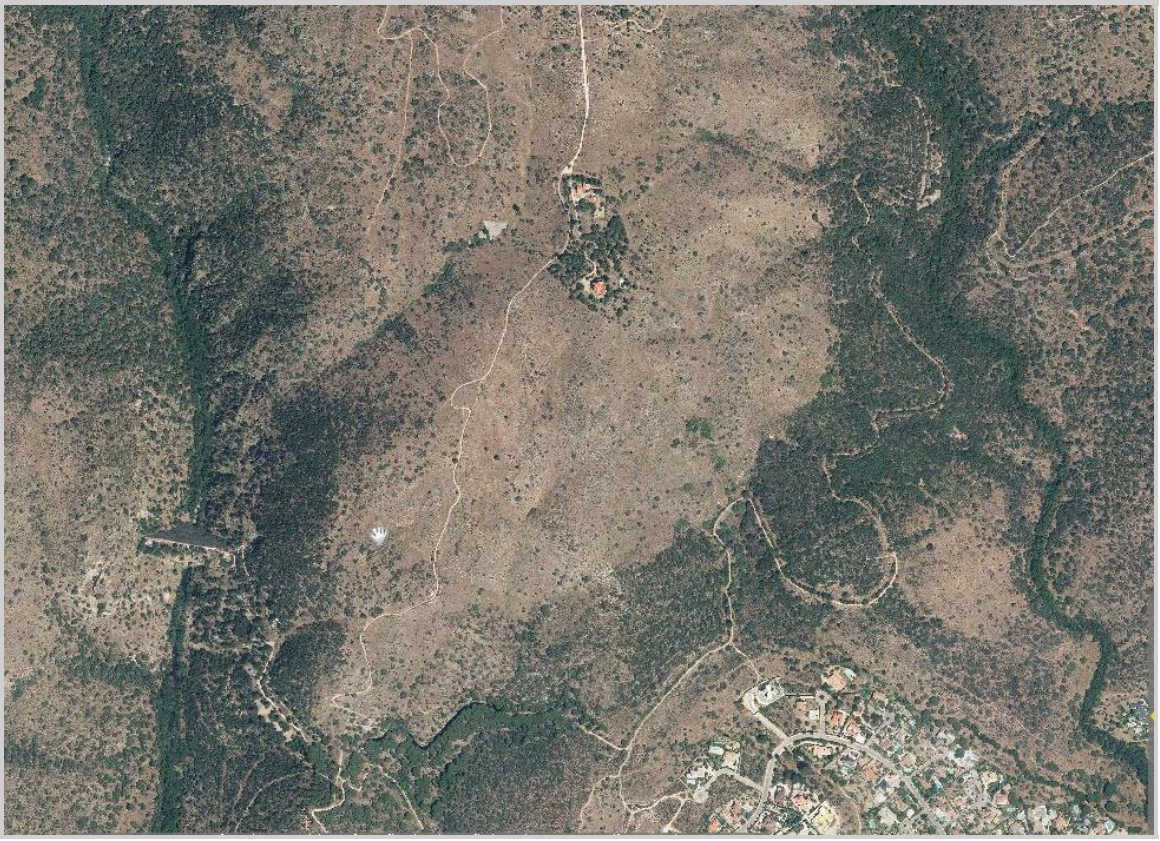
Presencia de comunidades y especies incluidas en los Anexos I y II de la *Directiva 92/43/CE*

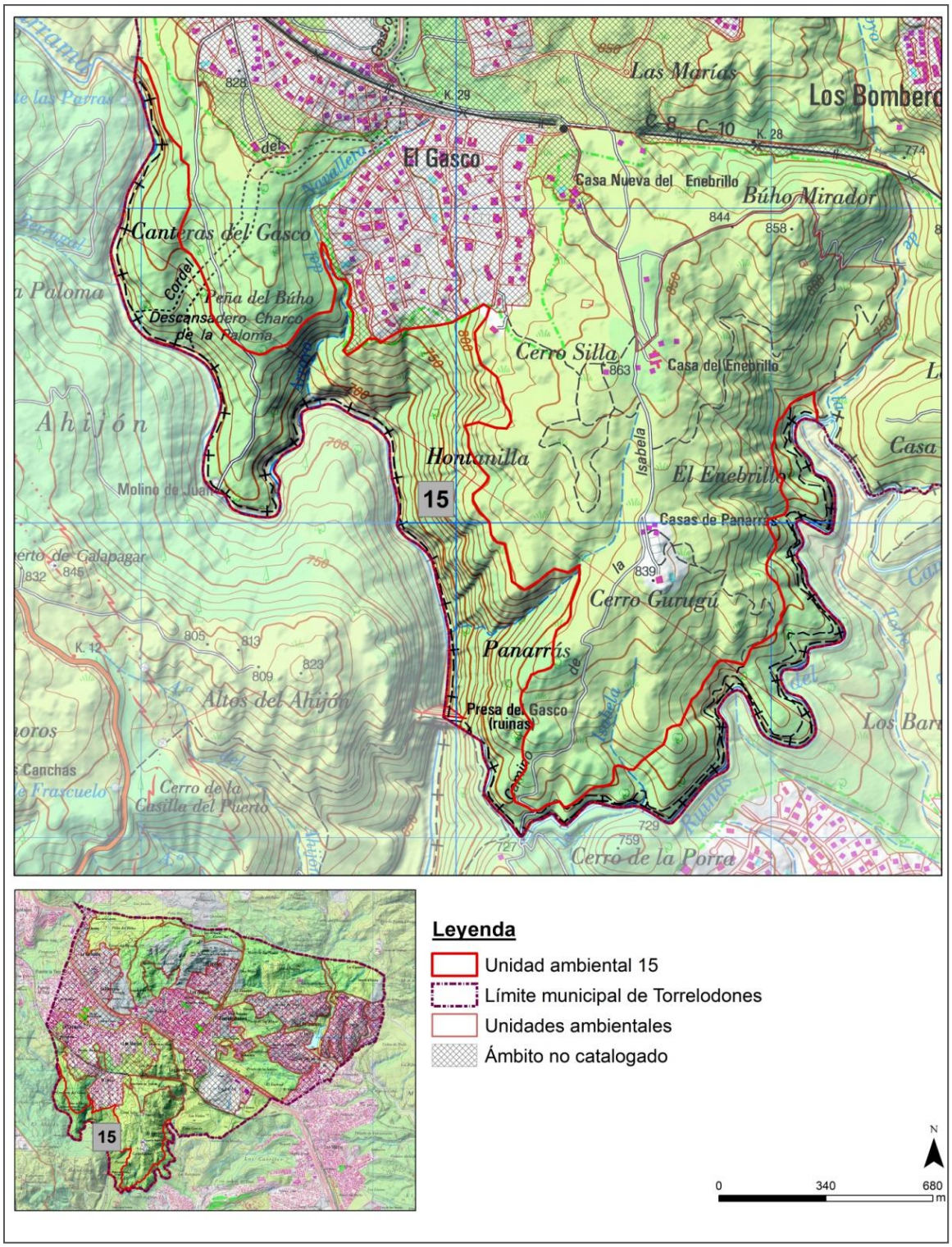
- *Rosmarino-Cistetum ladaniferi* Rivas-Martínez 1968 (Jarales térmicos guadarrámicos).
- *Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae* Rivas-Martínez 1965 (Encinares acidófilos mediterráneos con enebros) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).
- *Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae* Rivas-Martínez ex Fuente 1986
- *Rubo ulmifolii-Rosetum corymbiferae* Rivas-Martínez & Arnaiz in Arnaiz 1979 (Zarzales supramediterráneos subhúmedos carpetano-leoneses) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).
- *Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980 (Fresnedas) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).
- *Trifolio resupinati-Holoschoenetum* Rivas Goday 1964 (Juncal churrero ibérico occidental) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).
- *Gaudinio fragilis-Agrostietum castellanae* Rivas-Martínez & Belmonte 1986 (Vallicares lusoextremadurenes). (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).

7.2.15 Garganta del río Guadarrama (15)

EXTENSIÓN: 106,25 ha
COTA MÁXIMA: 740 m (*río Guadarrama)*
COTA MÍNIMA: 650 m (río Guadarrama)
HÁBITATS ANEXO I DIRECTIVA 92/43/CE: sí
RÉGIMEN DE PROTECCIÓN: Parque Regional rio Guadarrama. ZEC Cuenca del rio Guadarrama
SUELO: No Urbanizable Protegido






Las Marías
Los Bombero
El Gasco
Casa Nueva del Enebrillo
Búho Mirador
Canteras del Gasco
Peña del Búho
Descansadero Charco de la Paloma
Cerro Silla
Casa del Enebrillo
Ahijón
Hontanilla
El Enebrillo
Casas de Panarrás
Cerro Gurugú
Panarrás
Altos del Ahijón
Presa del Gasco (ruinas)
Cerro de la Casilla del Puerto
Cerro de la Porra
15
Leyenda
Unidad ambiental 15
Límite municipal de Torrelodones
Unidades ambientales
Ámbito no catalogado
N
0
340
680
m

1	2
3	
4	
5	

ESTRUCTURA GENERAL DEL TERRITORIO
1. Vista general de la Garganta del río Guadarrama hacia aguas arriba desde margen izquierda. Nótese el diferente grado de cobertura de la vegetación en función de la exposición y la presencia de masas de *Pinus pinea*, de color verde más vivo en los sectores cimeros de las vertientes occidentales.
2. Carrascal de *Quercus ilex* subsp. *ballota* con *Juniperus oxycedrus* entre los resaltes rocosos formados por granitoides biotíticos (*adamellitas biotíticas con cordierita de grano medio)* (Cámbrico-Pérmico) de las vertientes.
3. Garganta del río Guadarrama desde la presa de El Gasco hacia aguas arriba. Nótese la calidad del cordón arbolado ripario y la estructura de los carrascales de las vertientes, abierta en las zonas de mayor rocosidad.
4. Vista general del paramento de aguas arriba de la presa de El Gasco desde las cercanías del estribo derecho.
5. Imagen aérea de la Garganta del río Guadarrama y del encajamiento del arroyo de la Torre. Se aprecia la ubicación de la presa de El Gasco y el trazado del Canal del Guadarrama, así como la variación de la densidad de la vegetación en función de la pendiente de las laderas, tanto en el Guadarrama como en el arroyo de la Torre.
Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado

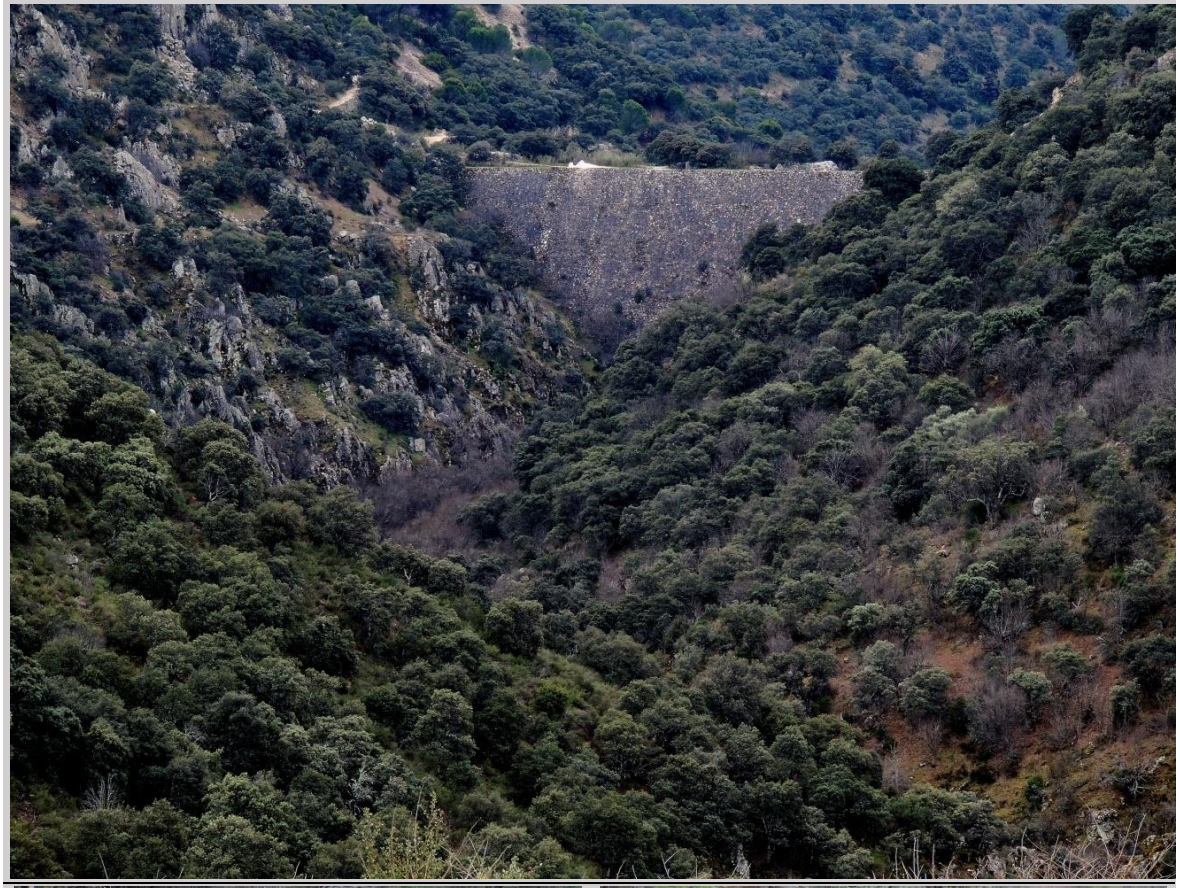
Relieve y topografía

La unidad engloba la angosta garganta formada por el río Guadarrama y el tramo bajo del valle encajado del arroyo de la Torre, ambos situados en el borde de la rampa paleozoica, cerca ya de las arcosas terciarias (Aragoniense superior) que constituyen las facies proximales en este sector de la cuenca sedimentaria del Tajo. La diferencia de dureza existente entre las adamellitas y, en sentido amplio, de los granitoides biotíticos que forman el sustrato de este ámbito del zócalo y las arcosas situadas en la cercana cuenca sedimentaria ha favorecido el profundo encajamiento de ambos cursos como consecuencia de un claro proceso de erosión diferencial. En efecto, en Torrelodones, el río Guadarrama salva un desnivel aproximado de 90 m en un tramo lineal de valle de 2.100 m, formando una profunda garganta, de abruptas laderas, en las que con frecuencia aparecen resaltes rocosos, de entidad en ocasiones, favorecido por el paulatino socavamiento de los materiales de la cuenca terciaria, menos consistentes. Este proceso, que se manifiesta en la génesis de profundas entalladuras fluviales y en la existencia de "puertos" en las vías de comunicación que desde Madrid se dirigen hacia la Sierra (*vid. p.e.* el "puerto de Galapagar"), se observa en todos los cursos tributarios del Tajo por margen derecha en la región de Madrid. No en vano, la instalación de la presa de El Gasco está estrechamente vinculada a la existencia de una excelente cerrada creada por este proceso de incisión fluvial, como también sucede en los cercanos ríos Jarama, Guadalix, Manzanares o Alberche.

Flora y vegetación/fauna

Las vertientes colindantes al cauce del río Guadarrama y el arroyo de la Torre están ocupadas por un denso carrascal de *Quercus ilex* subsp. *ballota*, que, en las estaciones en las que aumenta la rocosidad del sustrato dan paso a formaciones puras presididas por *Juniperus oxycedrus* y, en proporciones variable, *Pistacia terebinthus*. En el seno de los carrascales son frecuentes un buen número de especies arbustivas y subarbustivas como *Daphne gnidium*, *Phillyrea angustifolia, Rhamnus lyciodes*, *Rosa canina*, *Thymus zygis, Thymus mastichina*, *Lavandula pedunculata*, *Santolina rosmarinifolia*, *Crataegus monogyna* o *Cistus ladanifer*. En ocasiones, esta última especie forma masas prácticamente monoespecíficas que crean mosaicos con carrascales, enebrales o masas mixtas de las especies que presiden ambas comunidades. Existen además pies aislados, golpes y masas de mayor extensión de *Pinus pinea*, principalmente resultado de plantaciones antiguas o, en algunos casos, de procesos de dispersión naturales.
La ribera encajada del río Guadarrama está ocupada por una *fresneda higrófila de Fraxinus angustifolia*. Este tipo de fresnedas, propias de estaciones muy húmedas, se caracteriza por su posición, en los bordes externos del canal de *bankfull*, y por la presencia de un buen número de elementos indicadores de la mencionada higrófila. En condiciones de máxima naturalidad estas fresnedas forman una apretada galería arbórea riparia en las que, junto con la especie dominante, *Fraxinus angustifolia*, pueden aparecen *Populus nigra*, *Salix alba* y, con menor frecuencia, *Acer monspessulanum*. Los elementos arbustivo-arborescentes más frecuentes son, en los enclaves más húmedos, *Salix salviifolia*, *Salix atrocinerea*, *Salix*

x *secalliana* y, más escaso, *Sambucus nigra*. En la banda externa, sobre suelos frescos no inundados, son frecuentes un buen número de rosáceas espinosas (*Crataegus monogyna, Rubus ulmifolius, Rosa corymbifera, Rosa canina, Rosa pouzinii*, *Rosa micrantha*), *Lonicera periclymenum* subsp. *hispanica* y algunos elementos escandentes como *Tamus communis, Bryonia cretica* o *Vitis vinífera*. En ocasiones, las márgenes del Guadarrama y de algunos pequeños tramos de sus tributarios, están ocupadas por masas de *Salix salviifolia*. Con frecuencia, esta sauceda arborescente es una comunidad de sustitución de las fresnedas higrófilas e incorpora un buen número de las especies características de la misma.
En relación con la fauna de este espacio, han sido citadas las siguientes especies de peces *Barbus bocagei, Chondrostoma arcasii* (Vulnerable), *Cobitis paludica* (Vulnerable), *Gobio lozanoi* y *Squalis alburnoides* (Vulnerable). A destacar además la presencia de los galápagos europeo (*Emys orbicularis*) y leproso (*Mauremys caspica*). Cabe señalar, por último, la presencia de Nutria paleártica (*Lutra lutra*), no citada en la base del *Banco de Datos de Biodiversidad,* pero con presencia confirmada recientemente en prácticamente todo el río Guadarrama, en el río Aulencia y en el arroyo de Trofas. La garganta es, asimismo, zona de observación frecuente de Cigüeña negra (*Ciconia nigra*) (En peligro).



1	
2	3
4	5
6	7
8	

FLORA Y VEGETACIÓN/FAUNA

1. Vista del paramento de aguas abajo de la presa de El Gasco desde la urbanización homónima. El profundo encajamiento del río se manifiesta en la elevada pendiente de las vertientes, cubiertas por un carrascal de gran calidad. La anfractuosidad del terreno y la falta de accesos son factores que dificultan el tránsito en este espacio y el desarrollo de usos propios de las zonas libres locales. Estas características influyen positivamente en el estado de conservación del ámbito.

2-3. Dos imágenes del Canal del río Guadarrama en su zona inicial. El encharcamiento temporal de algunas zonas del mismo ha permitido que algunos de sus tramos sean zonas valiosas para un buen número de anfibios. Son de especial interés los tramos del canal con márgenes de escasa pendiente, fácilmente franqueables por esos pequeños vertebrados.

4. Amento ♂ de *Salix atrocinerea* (Soto del Real, Madrid 03/2009).

5. Hojas de *Salix salviifolia*. Nótese la existencia de aurículas persistentes, uno de los caracteres diagnósticos de la especie (Canencia, Madrid. 08/2005).

6. Mata de *Santolina rosmarinifolia*, uno de los subarbustos más frecuentes en los bordes de caminos y zonas alteradas (Manzanares el Real, Madrid 07/2008).

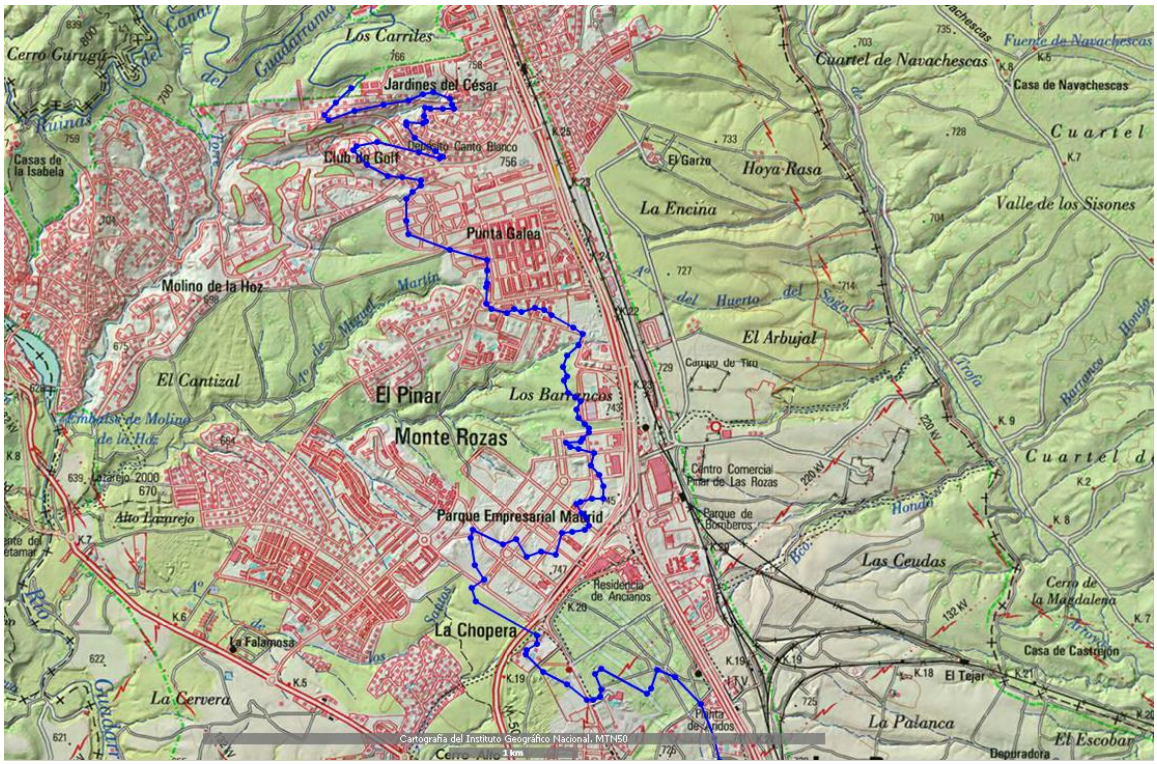
7. Hojas de *Fraxinus angustifolia* (Soto del Real, Madrid, 07/2008).

8. Interior del pinar de *Pinus pinea* situado en el arranque del Canal del Guadarrama.

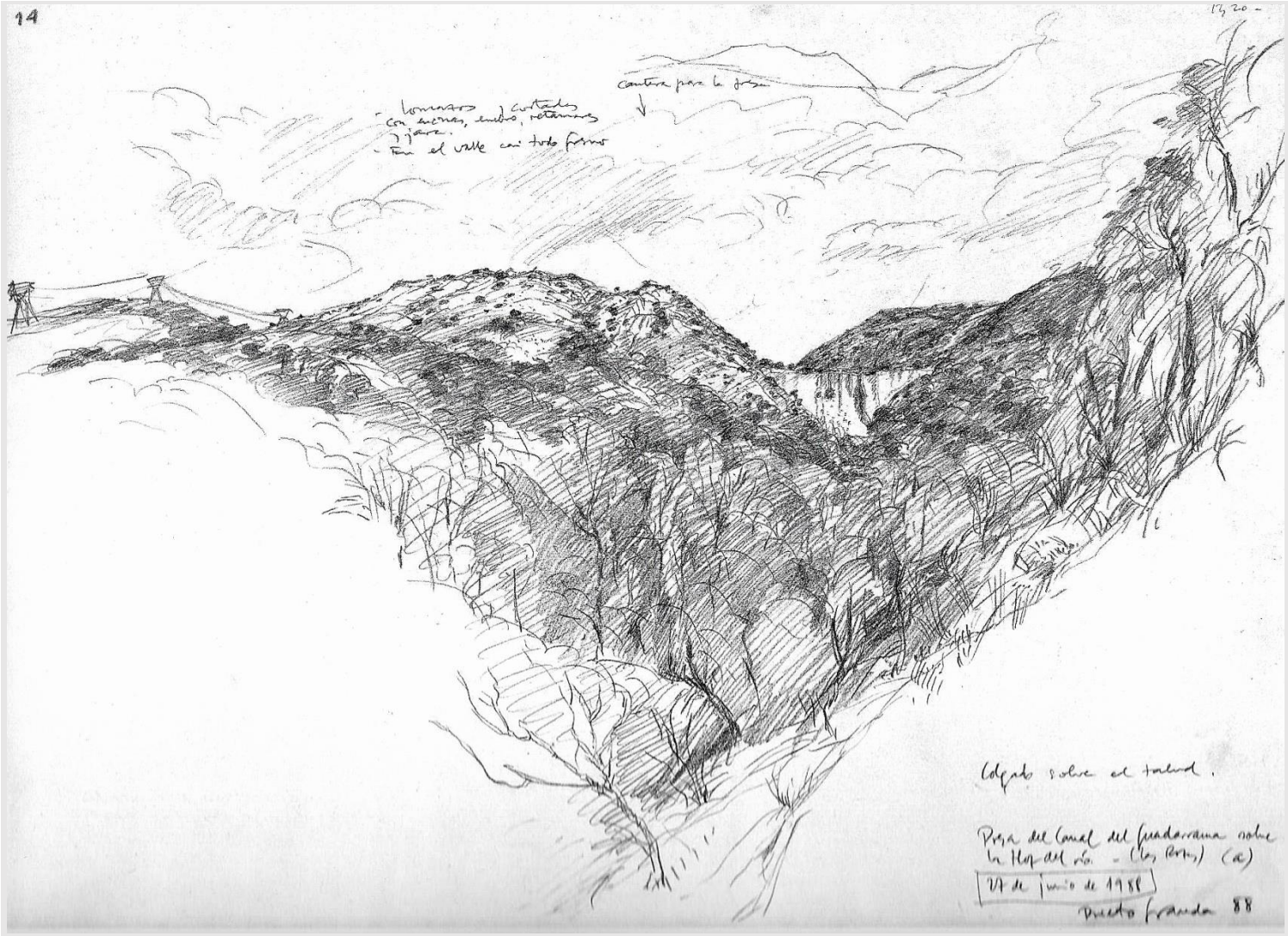
Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado

Patrimonio y bienes culturales

En este ámbito se sitúa la presa de El Gasco, importante obra de finales del siglo XVIII cuya finalidad era abastecer de agua al canal del río Guadarrama, una de las soñadas arterias navegables del interior de España, "*un canal navegable desde el Guadarrama al Océano, pasando por Madrid, Aranjuez, y atravesando La Mancha y Sierra Morena*".
Proyectada por Carlos Lemaur de la Murere, el mismo ingeniero francés que por encargo de Ensenada elaboró en 1751 el anteproyecto de canales de navegación y riego en Castilla. La presa comenzó a construirse en 1788, abandonándose las obras definitivamente en 1799 como consecuencia del deslizamiento de una parte importante del paramento inferior. Posiblemente, la ruptura de la presa en su parte baja fue consecuencia del aumento de la presión hidrostática en el cuerpo de presa, tras las copiosas lluvias acaecidas en mayo de ese mismo año (Fernández Ordoñez, 1984). Durante el siglo XIX se plantearon varios proyectos para la reutilización del canal anejo, como acequia de riego principalmente. El último proyecto data de los años 60 del siglo XX y pretendía utilizar el canal con fines recreativos (Fernández Ordoñez, 1988).
El canal conserva en buen estado los primeros 7.451 m de la traza identificable la primera edición del Mapa Topográfico Nacional (1878), entonces de 21.311 m.
En la ribera del Guadarrama se encuentra el Molino de Juan Mingo, incluido en el Catálogo de Patrimonio Histórico-Artístico y Etnográfico de Torrelodones.



En la imagen superior, traza de los primeros kilómetros del Canal del río Guadarrama en la primera edición del Mapa Topográfico Nacional E. 1:50.000 (187-). En la imagen inferior se muestra en color azul la traza desaparecida del mismo, salvo los 900 m finales.
Fuente imágenes: http://www2.ign.es/iberpix/visoriberpix/visorign.html



Dibujo a lápiz de la presa de El Gasco desde aguas abajo.

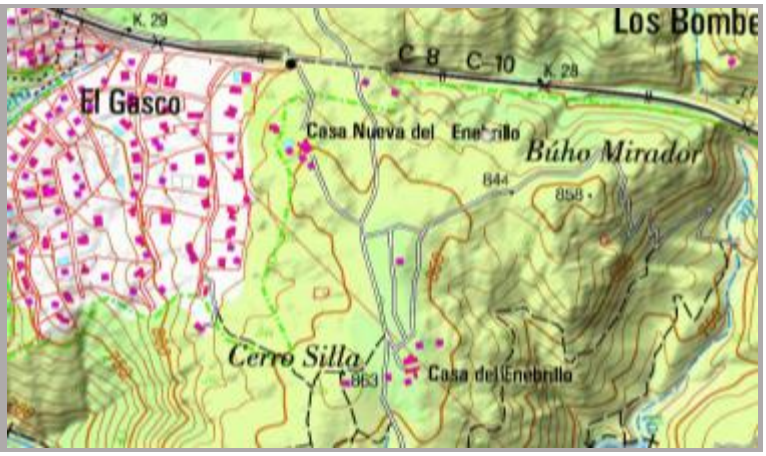
Fuente: Felipe Prieto Granda, extraído de Belinches (1988)

Presencia de comunidades y especies incluidas en los Anexos I y II de la *Directiva 92/43/CE*

- *Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae* Rivas-Martínez ex Fuente 1986
- *Salicetum salviifoliae* Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958
- *Rubo ulmifolii-Rosetum corymbiferae* Rivas-Martínez & Arnaiz in Arnaiz 1979 (Zarzales supramediterráneos subhúmedos carpetano-leoneses) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).
- *Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980 (Fresnedas) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).
- *Trifolio resupinati-Holoschoenetum* Rivas Goday 1964 (Juncal churrero ibérico occidental) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).
- *Gaudinio fragilis-Agrostietum castellanae* Rivas-Martínez & Belmonte 1986 (Vallicares lusoextremadurenes). (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).
- *Rosmarino-Cistetum ladaniferi* Rivas-Martínez 1968 (Jarales térmicos guadarrámicos). (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).
- *Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae* Rivas-Martínez 1965 (Encinares acidófilos mediterráneos con enebros) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).

7.2.16 Lomas de la Casa Nueva del Enebrillo (16)

EXTENSIÓN: 32,25 ha
COTA MÁXIMA: 850 m
COTA MÍNIMA: 800 m
HÁBITATS ANEXO I DIRECTIVA 92/43/CE: sí
RÉGIMEN DE PROTECCIÓN: Parque Regional rio Guadarrama. ZEC río Guadarrama
SUELO: No urbanizable, Urbano



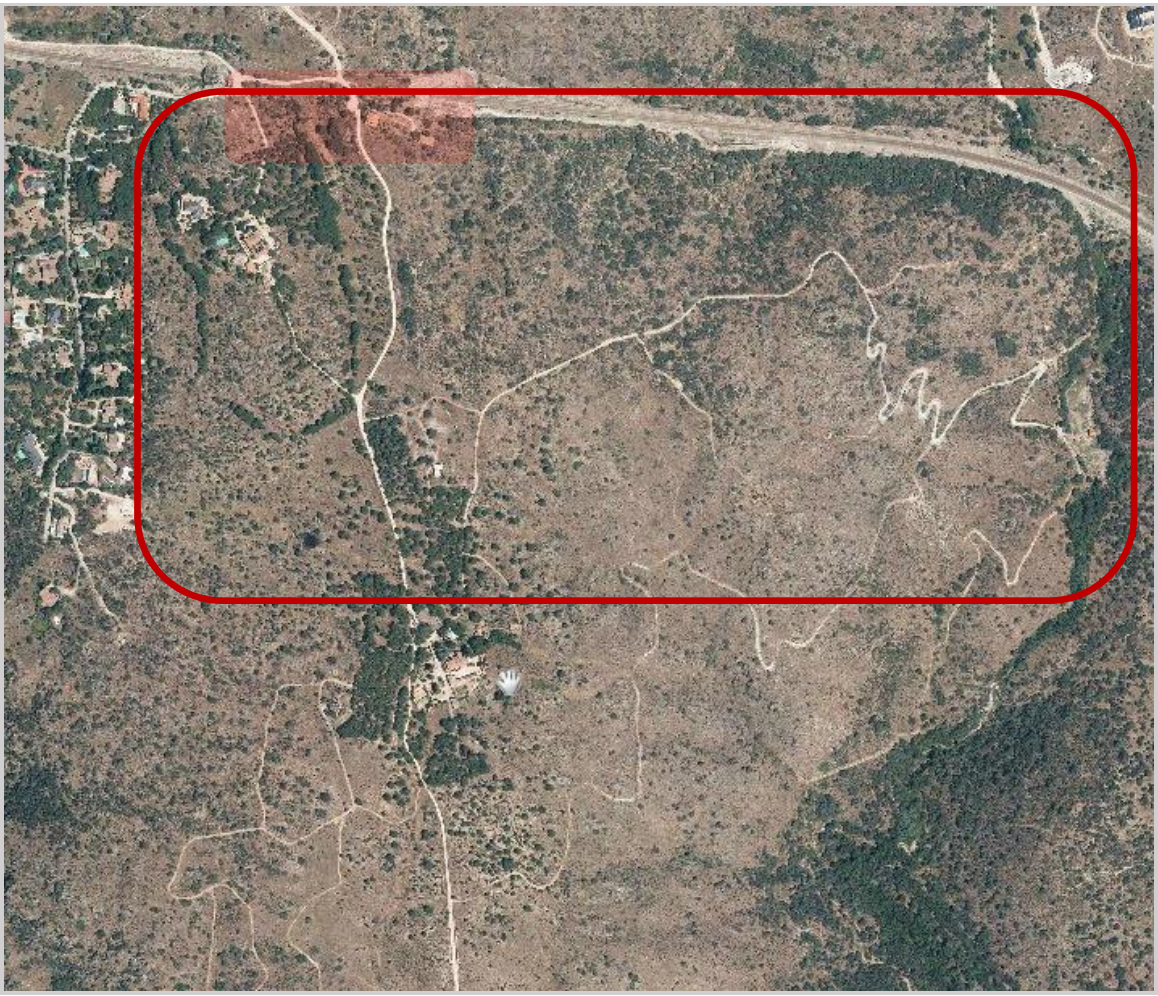
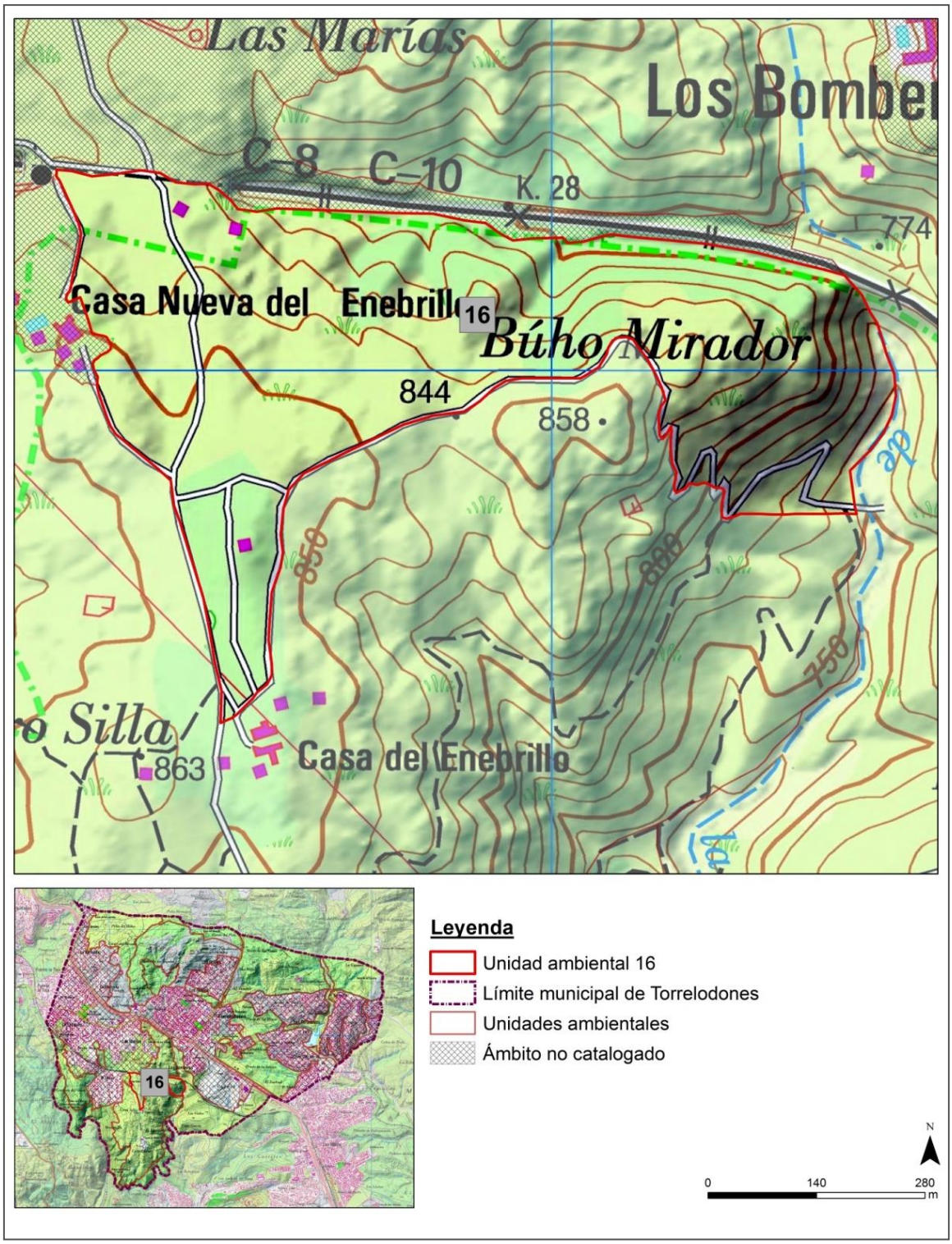


Imagen aérea de las *Lomas de la Casa Nueva del Enebrillo*, destacado por el recuadro rojo. El sector noroccidental de esta unidad, sombreado en la imagen, queda situado fuera de los límites del Parque Regional del río Guadarrama. Clasificado como suelo urbano, debería pasara a formar parte del conjunto de zonas libres de Torrelodones, permitiendo así la formación de un corredor de enlace entre el espacio protegido y las Vertientes de Las Marías. Debe considerarse además que este pequeño limita con el único paso a nivel que salva la traza del ferrocarril.
Fuente imágenes: http://www2.ign.es/iberpix/visoriberpix/visorign.html



Relieve y topografía

Pequeña unidad integrada en las propiedades presididas por dos grandes viviendas rurales, la Casa del Enebrillo y la Casa Nueva del Enebrillo,

El relieve de este ámbito es un conjunto de pequeñas lomas y vertientes modeladas en materiales granítico, poco accidentadas salvo en su fachada oriental. En este límite, el desnivel creado por el arroyo de la Torre ha favorecido la formación de un borde escarpado en el que aflora la roca en superficie. Los sectores más elevados de la unidad se sitúan en el intervalo altitudinal 855-840 m, descendiendo hacia el Norte hasta los 790 m en la trinchera del ferrocarril, y hasta los 750 m en el contacto con la arroyo de la Torre.

Flora y vegetación/fauna

En estas lomas se reconocen tres unidades de vegetación, de diverso grado de naturalidad. Los carrascales son la comunidad que mayor extensión ocupan, presentando diferentes grados de cobertura: las masas mejor conservadas y más densas se sitúan en las laderas septentrionales que finalizan en el gran surco abierto por el trazado del ferrocarril; las más abiertas, por el contrario, ocupan posiciones más elevadas. Éstas últimas forman mosaicos con un heterogéneo conjunto de formaciones herbáceas y arbustivas integradas por jarales, bolinares, pequeños retamares de *Retama sphaerocarpa* y pastizales silicícolas con diverso grado de nitrofilia.

La unidad alberga asimismo dos pinares de repoblación separados por el camino del Pardillo. El más septentrional, situado en torno a la Casa Nueva del Enebrillo, está formado por pinos piñoneros (*Pinus pinea*) de talla baja-media que presentan un alto grado de infestación por procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*). El meridional, localizado en la zona inmediata a la Casa Nueva del Enebrillo, es una masa compacta con algunos pies de notable desarrollo en el que además de pino piñonero aparece pino negral (*Pinus pinaster*).

La existencia de espacios abiertos favorece la presencia de algunas aves de interés como la Cogujada común (*Galerida cristata*). Este aláudido no ha sido incluido en el *Libro Rojo de las Aves de España*; sin embargo, su Estado de Conservación en Europa es *desfavorable* y su tendencia demográfica global regresiva: el programa de *Seguimiento de Aves Comunes en España* (SACRE) (1998-2011) ha estimado un descenso medio del 9,6% (*Declive moderado*). Otras especies de aves presentes en esta unidad, de interés por su estado de conservación, son Alcaudón real meridional (*Lanius meridionalis*) y Alcaudón común (*Lanius senator*).

FLORA Y VEGETACIÓN
En la imagen superior, pinares de repoblación en la Casa Nueva del Enebrillo. Abajo, carrascales del sector nororiental de la unidad, los más extenso y menor desarrollados de la misma. En primer plano se observa el desagüe artificial del arroyo de la Torre a través de la vía del tren.
Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado

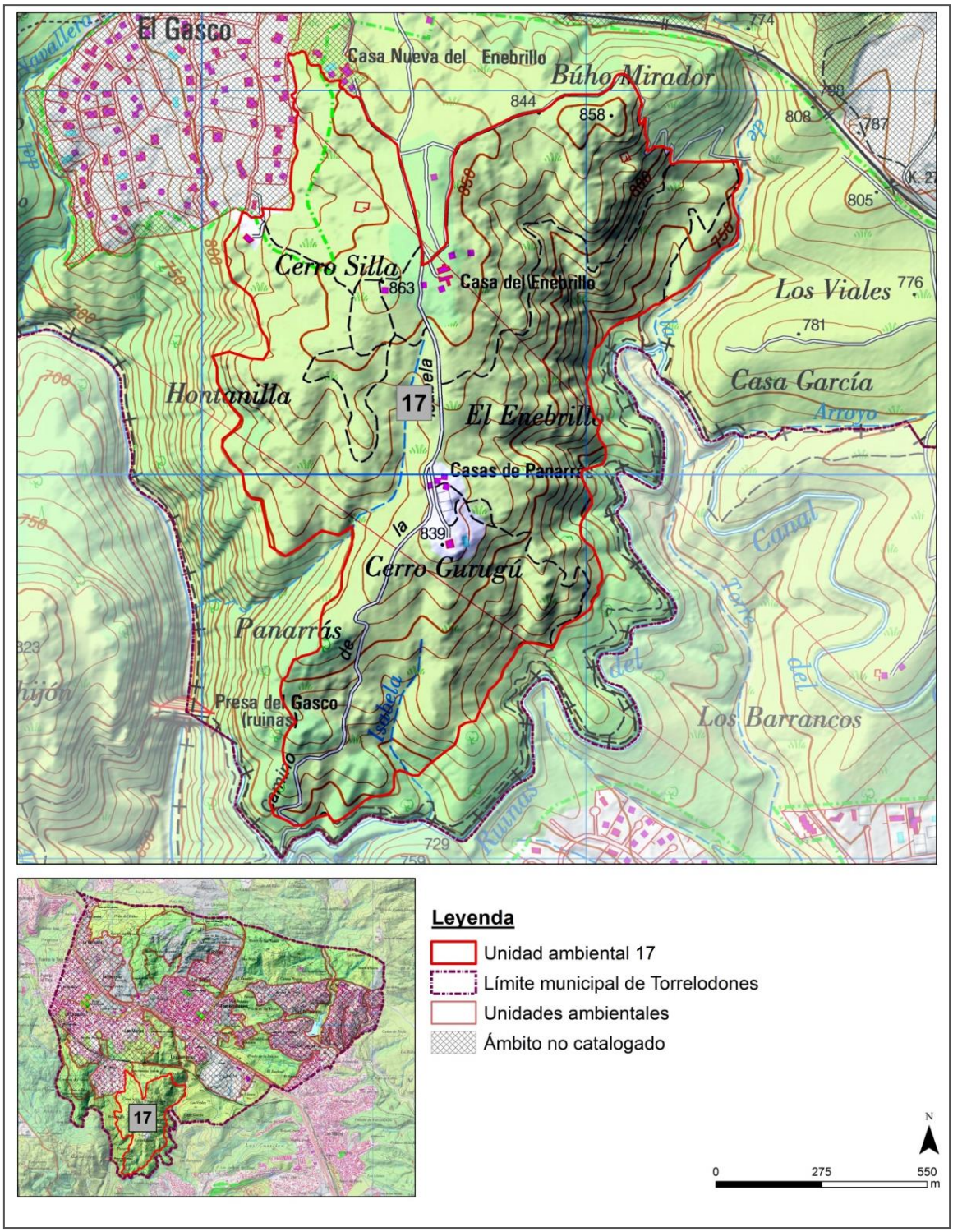
Presencia de comunidades y especies incluidas en los Anexos I y II de la *Directiva 92/43/CE*

- *Rosmarino-Cistetum ladaniferi* Rivas-Martínez 1968 (Jarales térmicos guadarrámicos).
- *Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae* Rivas-Martínez 1965 (Encinares acidófilos mediterráneos con enebros) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).
- *Trifolio resupinati-Holoschoenetum* Rivas Goday 1964 (Juncal churrero ibérico occidental) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).

7.2.17 Cerro Silla-El Enebrillo (17)

EXTENSIÓN: 148,49 ha
COTA MÁXIMA: 863 m
COTA MÍNIMA: 650 m
HÁBITATS ANEXO I DIRECTIVA 92/43/CE: sí
RÉGIMEN DE PROTECCIÓN: Parque Regional rio Guadarrama. ZEC río Guadarrama
SUELO: No urbanizable, Urbano

ESTRUCTURA GENERAL DEL TERRITORIO
En la imagen superior, vista de las laderas de la vertiente oriental del cerro Gurugú (839 m), en cuya cima se localiza la Casa de Panarrás, con la ciudad de Madrid en el plano de fondo. La baja cobertura de la vegetación se debe a la desaparición del carrascal-enebral originario y de los jarales existentes en la zona tras un incendio forestal.
La gran vivienda rural que corona el cerro fue levantada en 1910 por el marqués de Alhucemas, Manuel García Prieto.
Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado



Relieve y topografía

Las vertientes de Cerro Silla-El Enebrillo forman un destacado promontorio modelado en granitos biotíticos hercínicos, elevado más de 250 m sobre el fondo del río Guadarrama en la presa de El Gasco. Su posición bien delimitada por este curso y por el arroyo de la Torre, en contacto ya con los materiales de la cuenca sedimentaria, ha contribuido a destacar su identidad topográfica. En efecto, estos factores topográficos, litológicos y estructurales han permitido la formación de un relieve de abruptas vertientes, culminado por una divisoria de suave pendiente y dirección N-S. Su entidad y posición lo hacen distinguible desde un buen número de localizaciones cercanas, especialmente desde el valle del río

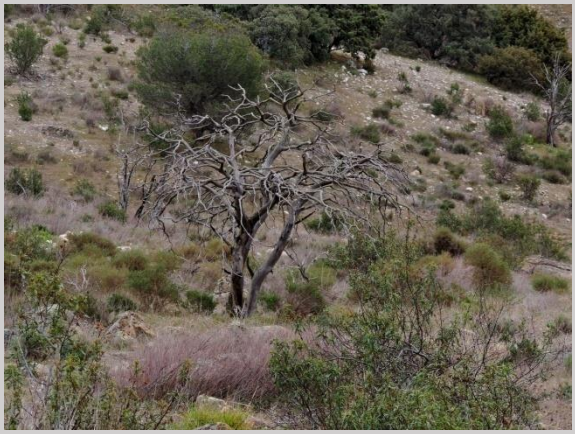
Guadarrama en su margen derecha y desde las campiñas meridionales situadas en Las Rozas.
Las zonas más bajas de las vertientes, situadas en la margen derecha del Canal del Guadarrama están modeladas ya en sustrato mioceno (arenas, cantos y bloques de granito y gneis). No forman parte de esta unidad: por su acusado desnivel presentan numerosos rasgos comunes con la garganta formada por el río Guadarrama y, por este motivo, están integradas en esa misma unidad.

EL CERRO DEL GURUGÚ

El cerro del Gurugú es una de las elevaciones existentes en esta unidad. Situado a cota 839 m, forma el último escalón elevado de la rampa, destacando claramente sobre el fondo de valle del río Guadarrama y el arroyo de la Torre. Precisamente por este motivo, fue el emplazamiento elegido para la ubicación de la Casa de Panarrás, levantada por el político liberal Manuel García Prieto en 1910. Natural de Astorga, participó activamente en la firma del tratado hispano-marroquí de 1911 y en el tratado que propició la creación del protectorado, por la cual recibió el título de marqués de Alhucemas.
Posiblemente, la denominación de este cerro con el nombre de la elevación más destacada del Cabo de las Tres Forcas, situado cerca de Melilla, se deba a la vinculación de esta finca al marqués de Alhucemas: la actual denominación no figura en las primeras ediciones del mapa topográfico nacional de (1877, 1929, 1939), apareciendo muy tardíamente. Muchos cerros de España recibieron este nombre tras las campañas africanas del primer cuarto del siglo XX.

Flora y vegetación/fauna

Una parte sustancial de las Vertientes de Cerro Silla-El Enebrillo sufrieron un incendio forestal la pasada década. Por ello, la extensión del carrascal original es muy reducida en la actualidad. Adquieren sin embargo gran extensión otras comunidades seriales, principalmente jarales de *Cistus ladanifer* que en esta zona se caracterizan por incorporar en proporciones muy elevadas Aulaga hirsuta (*Genista hirsuta*). Con frecuencia, esta aulaga forma masas puras en las que la jara pringosa ocupa un papel residual en términos de cobertura. La abundancia de este matorral bajo se debe tanto a su carácter primocolonizador como a las condiciones climáticas de las vertientes más bajas de la rampa, considerablemente más húmedas que en zonas elevadas.
El jaral-aulagar comparte espacio con otras comunidades de baja talla, principalmente bolinares de *Santolina rosmarinifolia* con *Artemisia glutinosa*, tomillares-cantuesales de *Lavandula stoechas* y *Thymus mastichina* y diversos pastizales silicícolas, muy heterogéneos en función de la proporción de finos, humedad y nitrificación del sustrato. Asimismo, existen corros y rodales de Pino piñonero (*Pinus pinea*) y carrascales de calidad; si bien, las mejores manifestaciones de este arbustedo mediterráneo se sitúan ya en las zonas más bajas de las vertientes, en las áreas de mayor pendiente, fuera de los límites de la unidad, o en los berrocales que accidentan las laderas, incorporando en este caso un buen número de elementos rupícolas.
Las especies presentes en el seno del carrascal son las propias de esta formación arbustiva: además de *Quercus ilex* subsp. *ballota*, el elemento dominante, son especies comunes *Phillyrea angustifolia, Daphne gnidium, Asparagus acutifolius, Lavandula stoechas, Thymus mastichina, Cistus ladanifer* o *Lonicera etrusca*, entre otras.
Como en otras zonas abiertas, estas vertientes forman parte del área de distribución de algunos elementos propios de estos medios. A destacar la presencia de Cogujada montesina (*Galerida theklae*), Cogujada común (*Galerida cristata*) y Alcaudón real meridional (*Lanius meridionalis*).



1	
2	3
4	5

FLORA Y VEGETACIÓN/FAUNA

1-2. Aulagar de Aulaga hirsuta (*Genista hirsuta*) con jara pringosa (*Cistus ladanifer*), bolina (*Santolina rosmarinifolia*) y (*Artemisia glutinosa*) desarrollado sobre un sector quemado de las vertientes del cerro Gurugú. La presencia de pies quedamos, en este caso *Juniperus oxycedr*us (2), aporta información sobre la composición de la vegetación pre-existente.

3. Carrascales con enebros desarrollados en las laderas de mayor pendiente de Cerro Silla-El Enebrillo.

4-5. El Alcaudón real meridional (*Lanius meridionalis*) (Dosbarrios, Toledo. 12/2013) y la Cogujada montesina (*Galerida theklae*) (Alarcos, Ciudad Real. 04/2010) son dos especies presentes en estas vertientes.

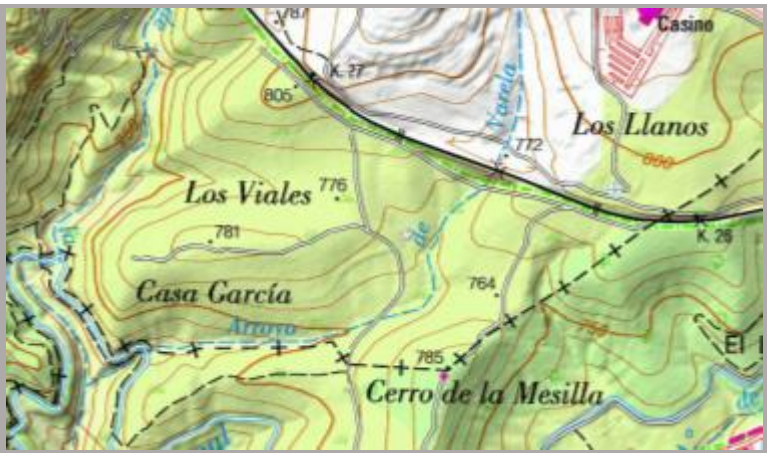
Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado

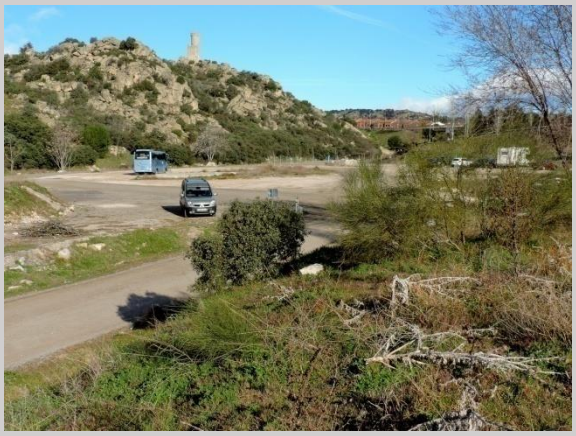
Presencia de comunidades y especies incluidas en los Anexos I y II de la *Directiva 92/43/CE*

- *Rosmarino-Cistetum ladaniferi* Rivas-Martínez 1968 (Jarales térmicos guadarrámicos).
- *Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae* Rivas-Martínez 1965 (Encinares acidófilos mediterráneos con enebros) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España). *Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae* Rivas-Martínez ex Fuente 1986 (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).
- *Trifolio resupinati-Holoschoenetum* Rivas Goday 1964 (Juncal churrero ibérico occidental) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).

7.2.18 Vertientes del Cerro de la Mesilla (18)

EXTENSIÓN: 107ha
COTA MÁXIMA: 805 m
COTA MÍNIMA: 720 m
HÁBITATS ANEXO I DIRECTIVA 92/43/CE: sí
RÉGIMEN DE PROTECCIÓN: Parque Regional rio Guadarrama. ZEC río Guadarrama.
SUELO: No urbanizable, Urbano, Urbano (Zonas libres), Urbanizable, (Zonas libres)





1	
2	3

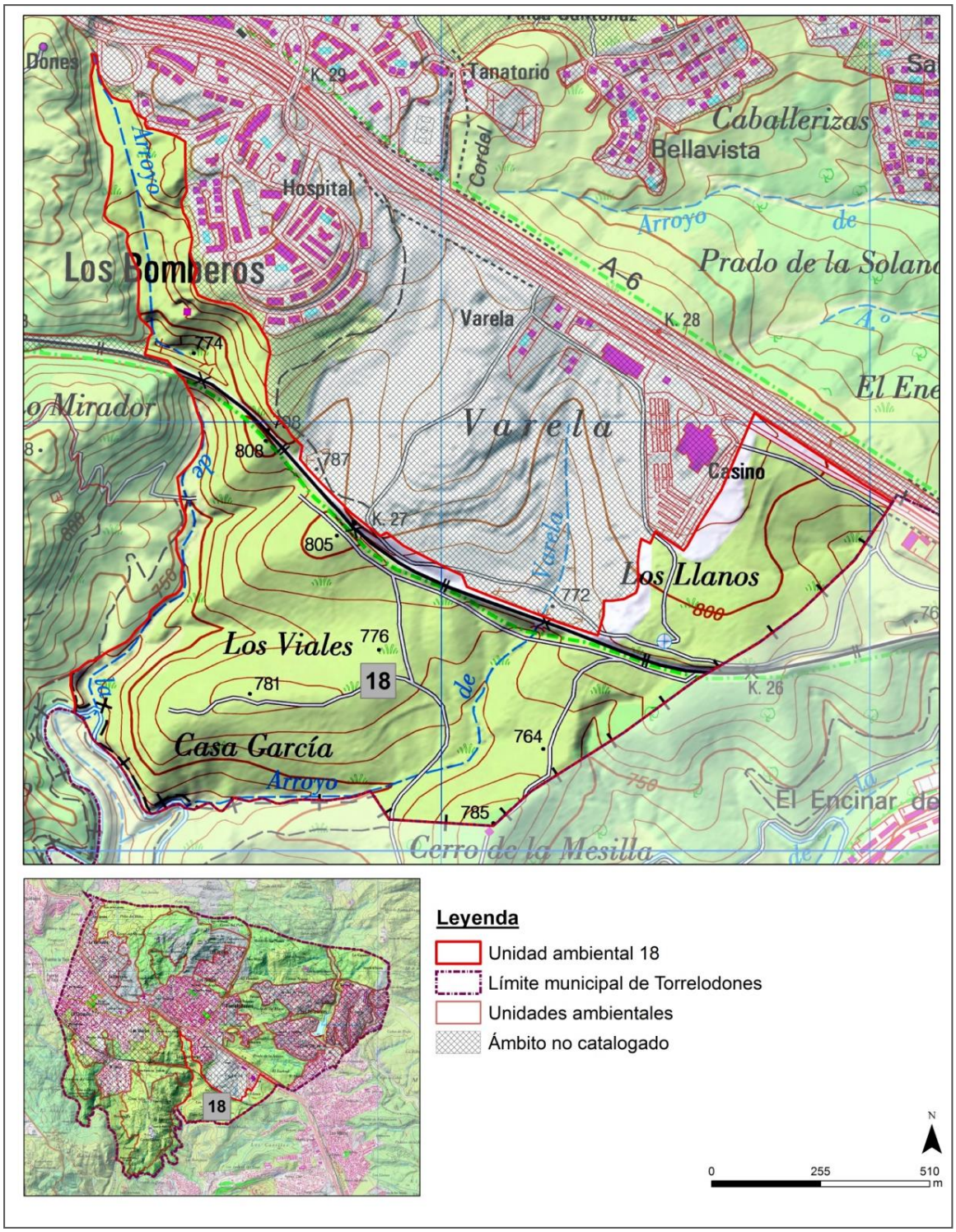
ESTRUCTURA GENERAL DEL TERRITORIO

1. Vista del valle del arroyo de la Torre aguas abajo de la vía del ferrocarril. Es el ámbito mejor conservado y valioso de las vertientes del Cerro de la Mesilla.

2. La vía del ferrocarril de cercanías separa los dos grandes sectores de la unidad. A pesar de su aparatosa impronta visual, es un obstáculo fácilmente franqueable por prácticamente todos los vertebrados terrestres.

3. El arroyo de la Torre discurre soterrado en su tramo urbano y periurbano. Aguas abajo de la autopista A6 la modificación del relieve del fondo de valle ha sido significativa y la degradación notable. Esta zona requeriría un tratamiento de restauración específico.

Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado



Relieve y topografía

Las vertientes del cerro de la Mesilla formar parte de una unidad modelada íntegramente en materiales de la cuenca sedimentaria (arenas, cantos y bloques de granito y gneis). Quedan delimitadas al oeste por el curso del arroyo de la Torre, integrándose en las laderas que desaguan en él directamente por su margen izquierda y en la cuenca de su pequeño tributario el arroyo de Varela. Son vertientes de notable pendiente, cuyo nivel de base se encuentra a 720 m, en el tramo más bajo del sector del arroyo de la Torre que se sitúa dentro de los límites de la unidad. Están culminadas por pequeñas cimas alomadas o más o menos planas, poco extensas, situadas entre los 805-764 m, coincidentes con los interfluvios arroyo de la Torre-arroyo Varela y arroyo Varela-arroyo de la Motilona, este

último situado ya en el término municipal de Las Rozas. Estas cimas llanas en realidad sólo son el borde de un área de baja pendiente más extensa, coincidente con las zonas urbanas de *Los Bomberos* y, sobre todo, con el *Área Homogénea Sur*, que forman el interfluvio aún no desmantelado de las cuencas de los ríos Guadarrama (arroyo de la Torre) y Manzanares (arroyo de Trofas).

Flora y vegetación/fauna

Ámbito heterogéneo, no tanto por la composición de la vegetación como por el diferente estado de conservación de la misma en los distintos sectores que integran esta pieza territorial. Así, se reconocen las siguientes zonas, atendiendo a la naturalidad de la vegetación:

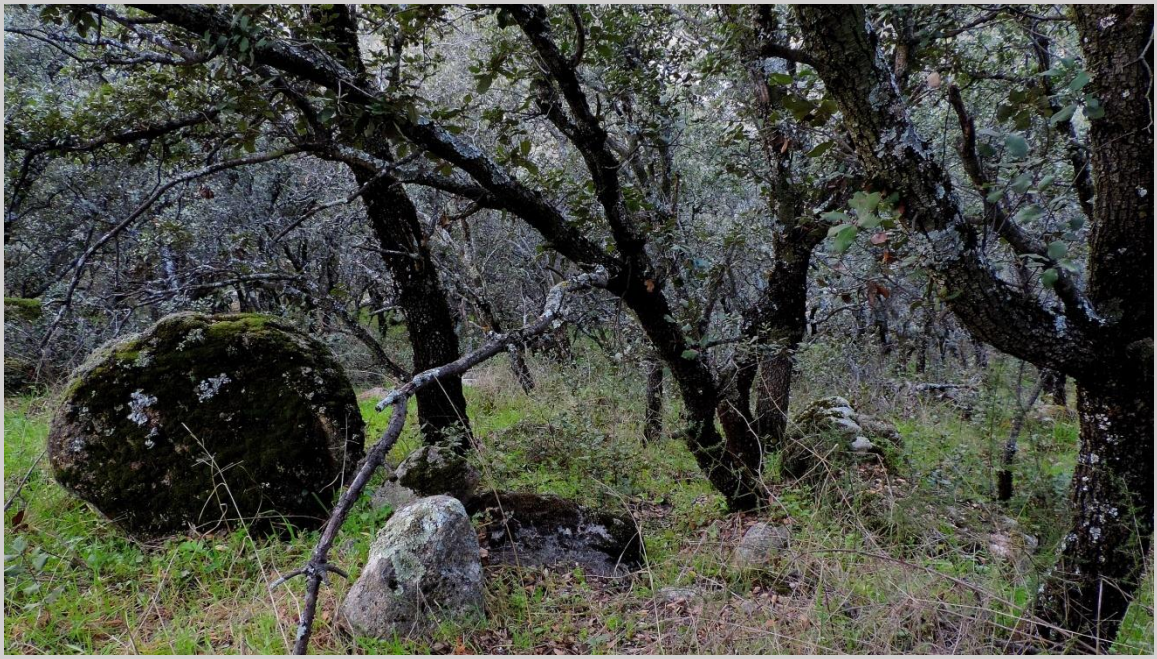
- Un área bien conservada, situada en las vertientes de la margen izquierda del arroyo de la Torre aguas abajo de la vía del tren y en las vertientes bajas del arroyo Varela, ocupada por carrascales de calidad y, en el fondo de los valles, por fresnedas higrófilas integradas por elementos de talla apreciable y espinares.
- Un espacio francamente deteriorado, situado entre la autopista A6 y la vía del ferrocarril. La morfología del fondo de valle está profundamente alterada y son frecuentes acumulaciones de estériles y residuos en el fondo del valle. Las vertientes están ocupadas por carrascales fragmentarios, retamares de *Retama sphaerocarpa*, bolinares y diversos pastizales y herbazales más o menos nitrófilos.
- Un área con alto grado de naturalidad, ocupada por carrascales abiertos que forman mosaicos con retamares, bolinares, tomillares-cantuesales y pastizales silicícolas de diversa naturaleza. Ocupa el sector elevado del interfluvio arroyo de la Torre-arroyo Varela y la pequeña pieza no urbanizada de Los Llanos, pinzada entre la autopista A6 y la vía del ferrocarril en el extremo oriental del término municipal.

Los carrascales mejor conservados forman una masa muy densa de talla arbustiva-arborescente, dominada claramente por *Quercus ilex* subsp. *ballota*. Llevan además *Lonicera etrusca* en proporciones elevadas y todos los arbustos y arbolillos propios de la comunidad, aunque en escaso número (*Juniperus oxycedrus, Cistus ladanifer, Retama sphaerocarpa, Cytisus scoparius, Genista hirsuta, Asparagus acutifolius, Phillyrea angustifolia, Lavandula stoechas, Thymus mastichina*, etc.). En las zonas menos insoladas, el carrascal es casi una formación monoespecífica de apretadas encinas achaparradas, con madreselvas y un denso estrato herbáceo rico en elementos escionitrófilos en el que están presentes muchas especies; en febrero son reconocibles *Cynosurus echinatus, Dactylis glomerata, Anthriscus caucalis, Alliaria petiolata, Carduus tenuiflorus, Lamium purpureum, Cardamine hirsuta, Geranium molle* o *Geranium robertianum*.

Los retamares de *Retama sphaerocarpa* son frecuentes en esta unidad, especialmente en zonas de baja o media pendiente. Elementos propios de esta comunidad, además de *Retama sphaerocarpa*, como en el caso de los carrascales, identificables en febrero, son *Brassica barrelieri, Mercurialis ambigua, Silene colorata, Calendula arvensis, Phagnalon saxatile, Vicia* sp., *Trifolium scabrum, Trifolium tomentosum, Erodium cicutarium, Ruta montana o Sanguisorba verrucosa*.

A destacar por último la existencia de fresnedas de fresno de hoja estrecha (*Fraxinus angustifolia*), principalmente en la ribera del arroyo de la Torre, en cuyos niveles más bajos se desarrolla un denso zarzal de *Rubus ulmifolius* en el que se intercala algún pie de *Salix salviifolia*.

En términos faunísticos, son de especial valor los carrascales del tramo bajo del arroyo de la Torre y las fresnedas higrófilas desarrolladas en la ribera del mismo curso. Albergan una interesante comunidad de paseriformes forestales y de aves propias de matorrales mediterráneos.



1	2
3	
4	5
6	7
8	
9	

FLORA Y VEGETACIÓN

1-2. Dos imágenes de los carrascales fragmentarios de las vertientes del arroyo de la Torre aguas arriba de la vía del ferrocarril.

3. Interior de los carrascales de umbría en las vertientes de la margen izquierda del arroyo de la Torre aguas abajo de la vía del ferrocarril.

4-5. *Narcissus triandrus* subsp. *pallidulus* y *Umbilicus rupestris* son dos elementos frecuentes en las zonas rocosas de la unidad. Las poblaciones de la primera especie se encuentran entre las más meridionales de la región.

6-7. *Phagnalon saxatile* y *Ferula communis* son especies frecuentes en diversas localizaciones. La primera ocupa roquedos, zonas alteradas y carrascales; la segunda es una umbilífera característica de medios nitrificados, cuyas densidades aumentan de manera considerable en medios ligeramente húmedos.

8. *Silene colorata* es una cariofilácea de amplia distribución en Madrid, ocupa medios de diversa naturaleza, siendo muy abundante en zonas alteradas o sobre sustratos removidos. Es muy frecuente en el seno de retamares de retama de bolas.

9. Interior de la fresneda del arroyo de la Torre aguas abajo de la vía del ferrocarril. Nótese la elevada densidad del estrato bajo, dominado por *Rubus ulmifolius*.

Fuente imágenes: Pedro Molina Holgado

Presencia de comunidades y especies incluidas en los Anexos I y II de la *Directiva 92/43/CE*

- *Rosmarino-Cistetum ladaniferi* Rivas-Martínez 1968 (Jarales térmicos guadarrámicos).
- *Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae* Rivas-Martínez 1965 (Encinares acidófilos mediterráneos con enebros) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).
- *Rubo ulmifolii-Rosetum corymbiferae* Rivas-Martínez & Arnaiz in Arnaiz 1979 (Zarzales supramediterráneos subhúmedos carpetano-leoneses) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).
- *Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980 (Fresnedas) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).
- *Trifolio resupinati-Holoschoenetum* Rivas Goday 1964 (Juncal churrero ibérico occidental) (no citada para este ámbito en el *Atlas de los Hábitats Terrestres de* España).

8 LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

En sus inicios, la creación del concepto de Espacios Naturales Protegidos nace con la necesidad de preservar grandes territorios que no hubieran sido modificados o que la acción del hombre no fuera muy significativa, de esta manera surge la denominación de «Parque», un concepto elitista y aislador coincidiendo con la proclamación del primer Parque Nacional del mundo en Yellowstone en 1872, desde entonces y hasta la década de los 70 la concepción de estos espacios poco evolucionó, sin embargo se empezaron a crear organismos internacionales de carácter proteccionista (UICN, WWF) que impulsaron el uso de instrumentos jurídicos y de políticas de protección de espacios, sobre todo en Europa, incluyendo como objetivos la conservación y la investigación y, dotar al espacio de una finalidad cultural, educativa y socioeconómica.

Esta nueva visión permitió una explosión de nuevos espacios naturales protegidos en la década de los 80 aumentando considerablemente la extensión de territorios a proteger y la creación de redes, tanto locales, regionales y nacionales, un intenso crecimiento en legislación medioambiental, la aparición de Organismos, redes internacionales y una involucración de muchos países. La Cumbre de Río de Janeiro de 1992 redefine el concepto del medio ambiente integrándolo a los graves problemas que sufre la humanidad, principalmente el hambre y la destrucción ambiental del planeta, y redirige los Espacios Naturales Protegidos al desarrollo sostenible. Tras las conferencias y congresos de Seattle (1962), Yellowstone (1972) y Bali (1982), el IV Congreso Mundial de Parques y Espacios Protegidos (Caracas, 1992) hizo hincapié en la relación entre las personas y las Áreas Protegidas, y la necesidad de, entre otras cosas: identificar sitios de importancia para la conservación de la diversidad biológica, y dar un enfoque regional a la gestión de la tierra. El Plan de Acción de Caracas sintetizó las acciones estratégicas sobre Áreas Protegidas para la década 1992-2002 y brindó un marco global para la acción colectiva. El V Congreso Mundial de Parques de la UICN en Durban (2003), sin embargo, se centró en los «Beneficios más allá de las fronteras» de la conservación. Se identificaron ecosistemas que no estaban suficientemente representados, definieron herramientas para mejorar la efectividad de las administraciones y procuraron nuevos procedimientos legales. En Sidney (2014) se celebró el Congreso Mundial de Parques 2014 de la UICN definiendo metas de conservación, lucha contra el cambio climático y su conexión con la diversidad biológica, mejorar la salud humana, su bienestar y su sustentabilidad en referencia a los recursos planetarios, estos objetivos y compromisos, corroborados por multitud de países, acabaron en un documento denominado «la promesa de Sidney», tachado de vago y poco vinculante, pero sin duda, una apuesta del medio ambiente para el futuro a nivel planetario.

Toda esta evolución conceptual de ENP durante más de un siglo se trasladó de manera más o menos efectiva a nuestro país, siendo, sin embargo, el primer país del mundo en promulgar una Ley de Parques Nacionales.

En el preámbulo de la Ley 30/2014 de Parques Nacionales resume esta circunstancia.

La figura de parque nacional se acerca en nuestro país a los cien años de historia, pues ya la Ley de 7 de diciembre de 1916 contempló la selección de un elenco de parajes excepcionales para la conservación de sus valores naturales y el disfrute y respeto de la sociedad. Tras casi un siglo de indudables trasformaciones en múltiples ámbitos, la esencia de esta figura permanece inalterada en cuanto a la excepcionalidad y simbolismo que conlleva, aparte de su riqueza natural, un

reconocimiento social generalizado y unos valores estéticos, culturales, educativos y científicos destacados. Es por ello que su conservación merece una atención preferente y la declaración de interés general del Estado.

En efecto, la Ley de 7 de diciembre de 1916 que los crea los define como

…aquellos sitios o parajes excepcionalmente pintorescos, forestales o agrestes del territorio nacional que el Estado consagra declarándolos tales con el exclusivo objeto de favorecer su acceso por vías de comunicación adecuadas y de respetar y hacer que se respeten la belleza natural de sus paisajes la riqueza de su fauna y de su flora y las particularidades geológicas e hidrológicas que encierren, evitando de este modo con la mayor eficacia todo acto de destrucción, deterioro o desfiguración de la mano del hombre…

En tres de sus artículos dictaba los siguientes principios: la creación de una red de Parques Nacionales, el concepto estético y paisajístico de los mismos, y un desarrollo sostenible entre estos espacios y sus localidades colindantes. Dos años más tarde, la Montaña de Covadonga (actualmente integrado en el Parque Nacional de los Picos de Europa) y el Valle de Ordesa (actualmente integrado en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido) quedaban protegidos bajo esta Ley. Posteriormente fueron apareciendo otras figuras de protección como «Paraje Pintoresco», «Reserva», «Sitio» y «Monumento Natural de Interés Nacional» y otras, gestoras, como las de director-conservador, Patronato de los Parques o de las Juntas Consultivas para los Sitios y Monumentos de Interés Nacional.

En 1989 se aprueba la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre, (vigente hasta 2007 en que fue derogada por la actual Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad) que establece las normas reguladoras de los espacios naturales protegidos que determinarán los instrumentos jurídicos, financieros y materiales que se consideren precisos para cumplir eficazmente los fines perseguidos con su declaración. También, en función de los bienes y valores a proteger, los ENP se clasificarán en alguna de las siguientes categorías: Parques, Reservas Naturales, Monumentos Naturales y Paisajes Protegidos y, muy importante, otorga la potestad a las comunidades autónomas para crear sus propias figuras de protección. Por ello, la tipología de ENP es abundante y a veces confusa debido a la creación de distintas figuras por parte de las comunidades autónomas sin un criterio común. Así, en España, se establecen dos grupos, uno formado por los Parques Naturales, Regionales, o asimilados (PNR) y otro, por las Reservas Naturales.

En general los Parques Naturales, Regionales o Rurales (PNR) son extensos territorios elegidos por sus valores ecológicos, florísticos, faunísticos, geológicos y geomorfológicos, estéticos, educativos y científicos, pero, sobre todo, por contener una buena representación de paisajes valiosos, intervenidos históricamente por la actividad humana y cuya permanencia depende de esta actividad. No es impedimento para la declaración de un Parque Natural la existencia de poblaciones humanas en su interior. Nuestro municipio, obviamente, no fue obstáculo para estar incluido, gran parte de su término, dentro del Parque regional de la Cuenca Alta del río Manzanares y del Parque Regional del Curso medio del río Guadarrama, aunque son territorios donde no están localizados, actualmente, recursos productivos de Torrelodones por lo que la población no está íntimamente ligada a estos espacios y, por lo tanto, tiene una relación indirecta con los mismos.

8.1 Espacios Protegidos en Torrelodones

El término municipal de Torrelodones, con algo más de 21 km^2, es uno de los términos municipales más pequeños de la Comunidad de Madrid y claramente inferior, en extensión a los que lo rodean (Madrid, Las Rozas de Madrid, Hoyo de Manzanares, Galapagar y Moralzarzal) no obstante, presenta una envidiable riqueza natural y paisajística, histórica y cultural.

Se encuentra en la Rampa de la Sierra de Guadarrama o Presierra, y en contacto por el sureste con los materiales sedimentarios de la Depresión o Fosa del Tajo separados por la, poco conocida, falla de Torrelodones, que en su largo recorrido desde Colmenar Viejo hasta Talavera de la Reina, atraviesa nuestro término municipal, esto le confiere importantes rasgos de carácter geológico y geomorfológico que, unido a su altitud y peculiaridad climática, diferente a la depresión y a la propia Sierra de Guadarrama, se traduce en un lugar perfecto de transición, donde la riqueza biológica adquiere importantes connotaciones, produciendo un proceso sinérgico al sumarse su emplazamiento estratégico al conectar espacios naturales protegidos como las cuencas del Manzanares y el Guadarrama. La suma de todo lo anterior traslada a Torrelodones un importante patrimonio natural, por ello, buena parte de su territorio se encuentra bajo la protección del Parque Regional de la Cuenca Alta del río Manzanares y del Parque Regional del Curso Medio del río Guadarrama, figuras de protección de carácter autonómico que coincide con otras que emanan de directivas europeas y de la UNESCO.

8.1.1 Parque Regional de la Cuenca Alta del Río Manzanares

El origen de este espacio está ligado al primer gran acontecimiento de carácter conservacionista ocurrido en la sierra madrileña en 1930 con la declaración de Sitio Natural de Interés Nacional de La Pedriza como respuesta a la presión ejercida por una intensa demanda de uso por aficionados a la montaña y de esparcimiento recreativo de la ciudad de Madrid.

Durante décadas posteriores, sobre todo, finales de los sesenta y setenta, coincidiendo con la expansión de urbanizaciones por toda la sierra que acabó afectando a sitios naturales de gran valor, se produjo un repunte en la masificación de personas y vehículos, por lo que se hizo necesario adoptar nuevas medidas proteccionistas de ámbito mayor y legislación más firme. En 1978 se recalificó el Parque Natural de la Cuenca Alta del río Manzanares, para incluir la pedriza y otros parajes montañosos colindantes.

Ya en la década de los ochenta, por medio de la Ley 1/1985 de 23 de enero, promulgada por la Comunidad de Madrid, se creó una nueva figura de protección, Parque Regional de la Cuenca Alta del río Manzanares cuya superficie se extendía desde la Cuerda Larga hasta el Monte de El Pardo, que intentaba, y aún sigue intentándolo, buscar el equilibrio entre la conservación activa de los ecosistemas y la potenciación de las actividades productivas tradicionales, y como respuesta, principalmente, a la necesidad de esparcimiento de la ciudad de Madrid en fines de semana y al incremento de urbanizaciones hasta el día de hoy, y a la presencia, cada vez mayor, de habitantes residentes todo el año que utilizan estas urbanizaciones como ciudades dormitorio, lo que incrementa la creación y ampliación de viales, servicios, zonas comerciales, etc…

Con posterioridad a la Ley de creación del Parque se han dictado leyes relativas a ampliaciones del Parque para incluir nuevas zonas por interés ecológico o por servir de protección o amortiguación sobre áreas de gran interés. De esta manera,

las ampliaciones posteriores (años 1987, 1991, 1993 y 2003) establecieron la superficie en torno a las 52.800 ha, hasta que en 2013 con la declaración del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, esta superficie pasa a ser de 42.583 ha, dado que parte de los terrenos incorporados al mismo se desclasificaron como ámbito territorial del PRCAM. La armonía lograda entre el desarrollo de las poblaciones locales y la conservación del medio natural propició que en 1993 el Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares entrara a formar parte de la Red Internacional de Reservas de la Biosfera.

La Ley de creación del Parque en su Art. 11 previene la elaboración de un Plan Rector de Uso y Gestión del Suelo que incluye las directrices generales de ordenamiento y las normas de gestión y conservación necesarias para garantizar el cumplimiento de los objetivos del Parque, además de las normas oportunas para la concesión de subvenciones y otras ayudas a las explotaciones agrícolas, ganaderas y forestales. De esta manera se establecen diferentes zonas que difieren en los niveles de uso y protección. En nuestro término coincide en gran parte con los límites del **ZEC Cuenca del río Manzanares**, excepción hecha del Monte del Pardo. Aproximadamente el 62 % del término municipal se encuentra dentro de este Parque.

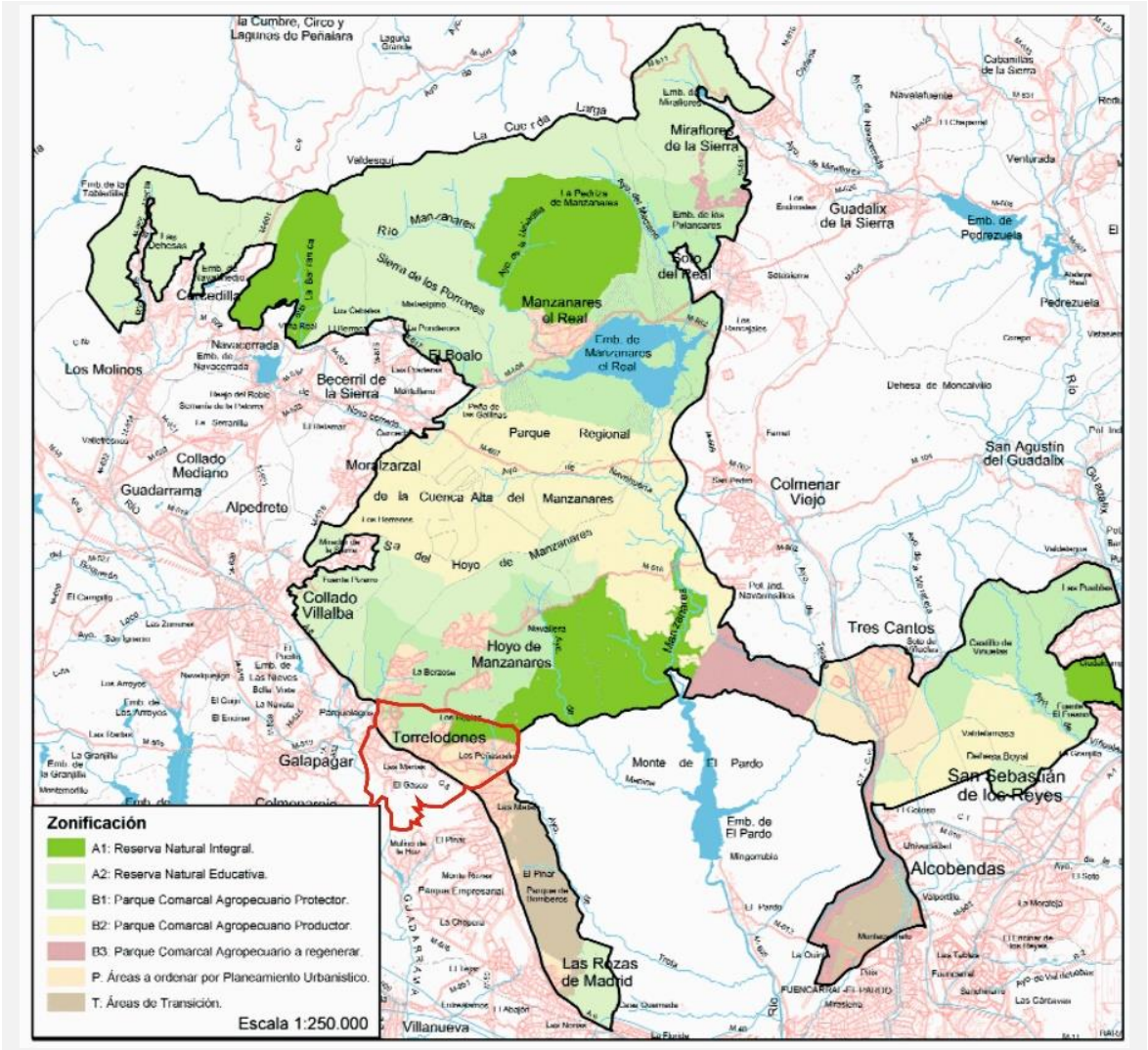


Figura 61. SITUACIÓN DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRRELODONES EN EL PARQUE REGIONAL DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO MANZANARES.
Fuente: modificado Comunidad de Madrid

La presencia de Zona A1 de Reserva Natural Integral en Torrelodones se encuentra al Norte de la carretera de El Pardo y corresponde principalmente a las fincas de Cantos Negros y La Espuma. Se trata de zonas que presentan intereses destacables de carácter natural y científico por albergar manifestaciones botánicas relevantes y poco modificados por el hombre como encinares bien formados y vegetación de ribera principalmente a lo largo del curso del Arroyo de Trofas, principal cauce de esta zona, y su fauna asociada. El uso principal en esta zona es la conservación del ambiente y mantenimiento del equilibrio natural de la zona. Están permitidas las actividades agrícolas, ganaderas, forestales, y otras similares siempre que respondan a fines de mantenimiento, mejora, conservación e investigación, autorizadas por la Consejería de Medio Ambiente; en La Espuma se encuentra una pequeña explotación equina y porcina.

La Zona B1 denominada Parque Comarcal Agropecuario Protector se sitúa al oeste de la carretera de Hoyo de Manzanares, en el entorno del Canto del Pico. Se trata de zonas que poseen un valor ecológico alto o medio e incluyen ecosistemas parcialmente modificados por usos tradicionales del territorio. En esta zona se fomentan las actividades de carácter productivo tradicional que permitan la potencialidad de los recursos naturales, en especial los propios de la ganadería extensiva, utilizando para ello tecnologías que preserven el equilibrio de los ecosistemas. Se permiten aquellos usos conservadores y regeneradores del suelo, actividades educativas y culturales que no requieran instalaciones ni perjudiquen las explotaciones, el suelo o la calidad de las aguas, entre otras.

La Zona P (Área a ordenar por el planeamiento urbanístico). Abarca el resto del término municipal que no está incluido en las anteriores zonas: área homogénea norte y entorno del embalse de Los Peñascales.

8.1.2 Parque Regional del Curso Medio del río Guadarrama

El sur del municipio, por su parte, está integrado en el Parque Regional del Curso Medio del río Guadarrama y su entorno, que coincide en buena medida con los límites que definen el *ZEC Cuenca del río Guadarrama*.

Ocupa una superficie de 22.656 hectáreas, correspondientes a 19 municipios situados en el oeste de la Comunidad de Madrid, incluido Torrelodones y se articula en torno al río Guadarrama y su principal afluente, el río Aulencia. Por su disposición norte-sur, el río Guadarrama, es el principal corredor ecológico que conexiona el piedemonte serrano y la planicie madrileña.

En 1999 se aprueba el Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN) del Parque Regional y posteriormente, mediante la Ley 124/2002, de 5 de julio, se aprueba la ampliación de dicho PORN, este establece una zonificación en tres categorías con distinto nivel de protección: mantenimiento, máxima protección y protección y mejora.

En Torrelodones están presentes dos zonas: Zonas de Máxima Protección que comprende los sotos del río Guadarrama y los encinares de la rampa de la sierra del Monte del Gasco, y una pequeña zona de encinar en la influencia del Arroyo de Varela, estas son las zonas de mayor interés y valor ecológico y con los ecosistemas mejor conservados dentro de nuestro término en el territorio que comprende el parque. Su PORN recoge como objetivo prioritario conservar los recursos naturales y el mantenimiento de los procesos ecológicos para evitar su degradación de estas áreas.

Las Zonas de Protección y Mejora agrupan terrenos con una profunda transformación por los tradicionales procesos de aprovechamiento agropecuario y

forestal, por lo que es fundamental la conservación y recuperación de su ecosistema. En nuestro territorio son zonas con diferentes etapas de sustitución de encinar sobre la rampa serrana que bordean el área del Canal del Guadarrama que comprenden las laderas surestes de El Enebrillo y Casa Panarras.

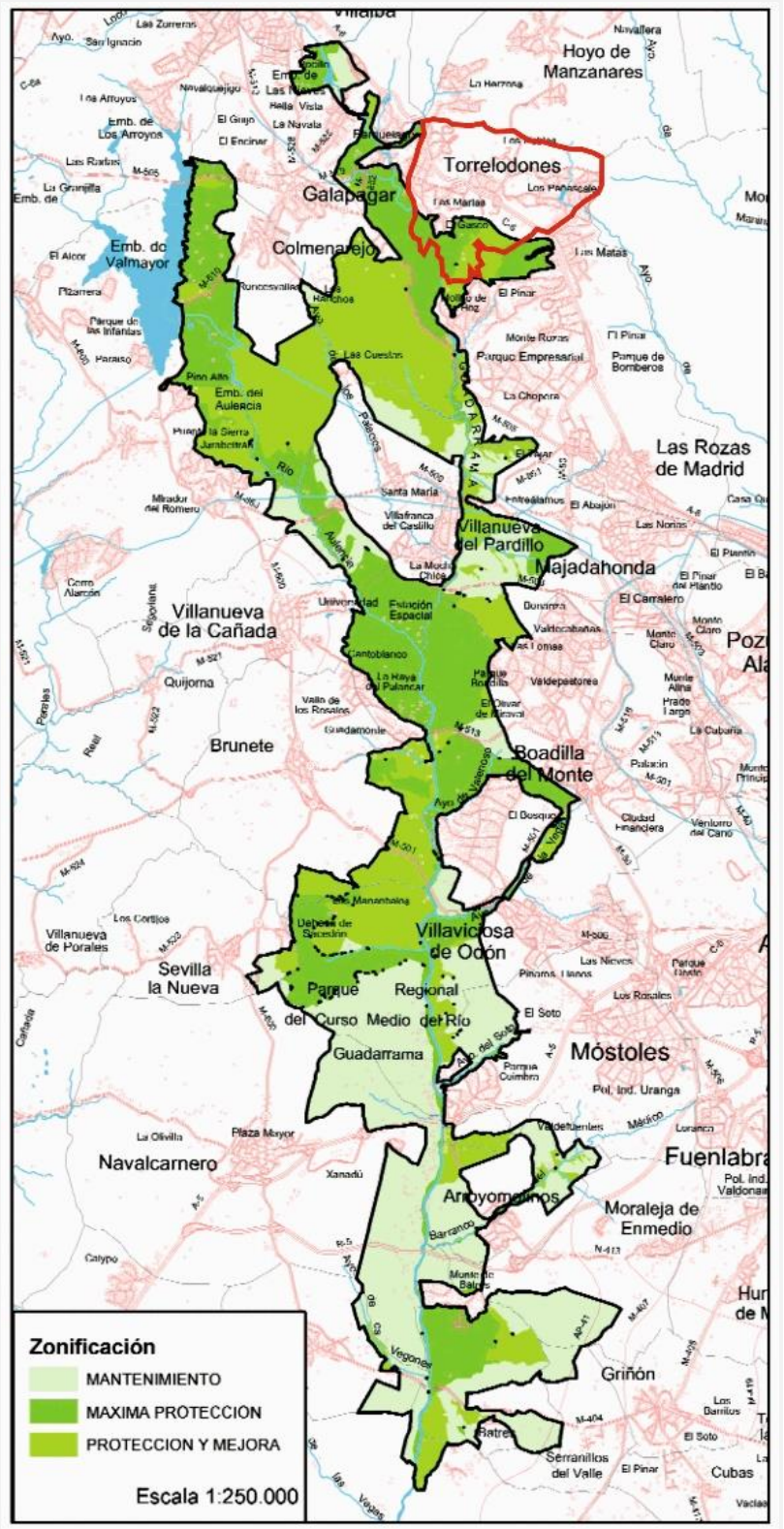


Figura 62. SITUACIÓN DE TORRELODONES EN EL PARQUE REGIONAL DEL CURSO MEDIO DEL RÍO GUADARRAMA.
Fuente: modificado de Comunidad de Madrid

8.1.3 Otros espacios protegidos

Existen, además, otras categorías o figuras referidas a áreas protegidas, las áreas ZEPA (Zona de Especial Protección para Aves) emanan de directivas europeas y trasladadas a nuestro régimen jurídico, así como los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) zonas localizadas dentro de Europa designadas de interés comunitario por su potencial contribución a restaurar el hábitat natural, incluyendo los ecosistemas y la biodiversidad de la fauna y flora silvestres. Estas dos categorías pasarán a formar parte de las ZEC (Zonas de Especial Conservación) integradas, a su vez, dentro de la Red Natura 2000. En nuestro municipio estarían incluidas las ya citadas ZEC Cuenca del río Guadarrama y ZEC del río Manzanares.

En 1974, surge la figura de Reserva de la Biosfera dentro del marco del Programa «El Hombre y la Biosfera» de la UNESCO (en inglés, *Man and the Biosphere Programme*, MAB) y se aplica a territorios que albergan importantes valores naturales, a los que se suma el patrimonio cultural existente, y donde la población manifiesta la voluntad de aplicar un modelo de desarrollo respetuoso con dichos valores. El ámbito territorial de la Reserva de la Biosfera «Cuenca Alta del río Manzanares» declarada en 1993, coincide con el del Parque Regional de la Cuenca Alta del río Manzanares, así que Torrelodones, estaría dentro de su influencia, alberga poblaciones de especies amenazadas como valor singular y otros culturales como la Torre de Los Lodones y la Casa-palacio del Canto del Pico.

A todo ello habría que sumar la protección específica del dominio público hidráulico, las vías pecuarias y montes preservados.

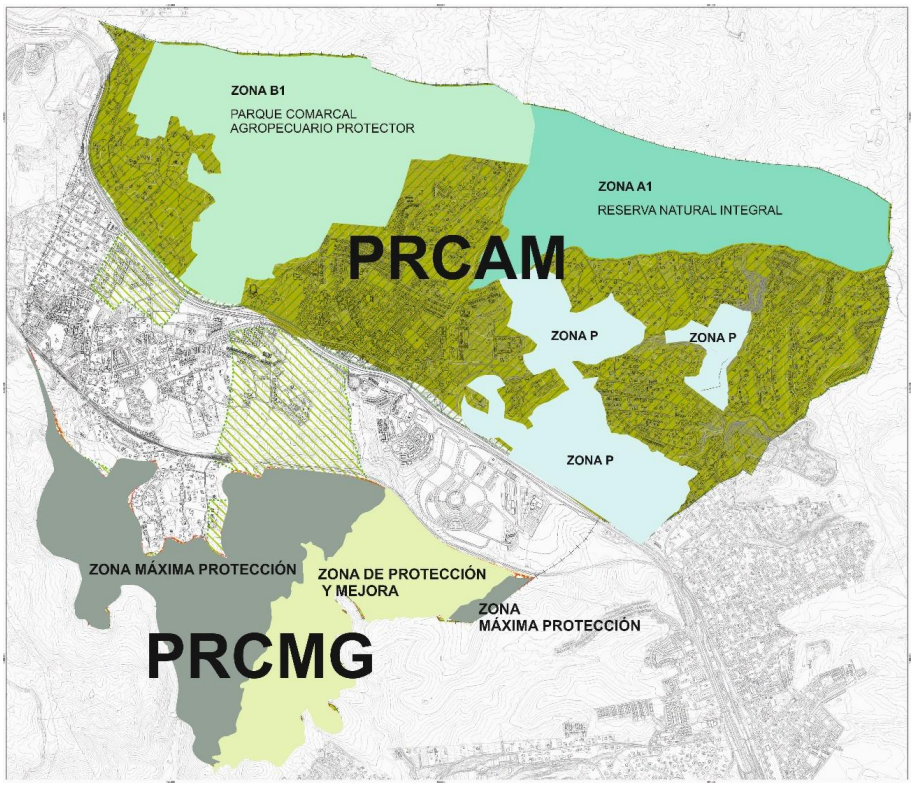


Figura 63. ZONIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE LOS PARQUES REGIONALES PRESENTES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TORRELODONES.
Fuente: modificado de Ayuntamiento de Torrelodones.

9 SELECCIÓN DE FUENTES DE INFORMACIÓN EN LA RED

Las páginas citadas a continuación son excelentes instrumentos para el conocimiento del paisaje y del medio ambiente ibérico en general y del centro de la península en particular. Existen otras muchas referencias, pero creemos que las citadas son las de mayor interés por la calidad y cantidad de contenidos.

Información general

- Ayuntamiento de Torrelodones (https://www.torrelodones.es/).
- Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid (http://www.madrid.org/iestadis/).
- Banco de datos territorial de la Comunidad de Madrid (http://www.madrid.org/bdt/Inicio.icm).
- Banco de datos estructurales de la Comunidad de Madrid (http://www.madrid.org/desvan/Inicio.icm?enlace=desvan).
- Banco de datos municipal de la Comunidad de Madrid (http://www.madrid.org/desvan/Inicio.icm?enlace=almudena).
- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (http://www.mapama.gob.es/es/)

Clima y agua

- AEMET, Agencia Estatal de Meteorología (http://www.aemet.es/).
- Estación AEMET Torrelodones (http://www.aemet.es/es/eltiempo/observacion/ultimosdatos?k=mad&l=3272M&w=0&datos=img&x=&f=temperatura)
- Red de aforos (http://ceh-flumen64.cedex.es/anuarioaforos/default.asp).
- Arcimis, Archivo Meteorológico y Climático Institucional-repositorio AEMET (https://repositorio.aemet.es/).
- Visor del Atlas Climático Ibérico (http://agroclimap.aemet.es/).
- Visor del inventario de presas y embalses (http://sig.mapama.es/snczi/).

Relieve

- Diccionario de la Real Academia de la ingeniería (http://diccionario.raing.es/).
- Geodiversidad y puntos de interés geológico de la Comunidad de Madrid (http://www.madrid.org/cs/Satellite?cid=1142691398165&pagename=PortalJoven/Page/JUVE_contenidoFinalMenuIzquierdo&rootpageid=1142691397079).
- Guía interactiva de minerales y rocas (http://www2.montes.upm.es/Dptos/dsrn/Edafologia/aplicaciones/GIMR/index.php).
- Hombre geológico (https://geologicalmanblog.wordpress.com/).
- Instituto Geográfico Nacional (www.ign.es).
- Instituto Geológico y Minero de España (www.igme.es).
- Itinerarios Geológicos por la Comunidad de Madrid (http://www.madrimasd.org/cienciaysociedad/patrimonio/rutas/geologicas/ItinerariosGeologicos/).

- Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (http://info.igme.es/ielig/).
- Sociedad Geológica de España (http://www.sociedadgeologica.es/).

Flora y vegetación

- Anthos, sistema de información sobre las plantas de España (http://www.anthos.es/).
- Bases de datos de biodiversidad de la Comunidad de Madrid y su aplicación a estudios de flora y vegetación (http://eprints.ucm.es/36503/1/T36965.pdf).
- Biblioteca digital de Jolube (http://jolube.net/biblioteca.php).
- Biodiversidad virtual (http://www.biodiversidadvirtual.org/).
- Catalogue of Life: World plants (http://www.catalogueoflife.org/col/details/database/id/141).
- Del Manzanares al Guadarrama. Blog sobre la flora de la Sierra de Hoyo y alrededores (https://delmanzanaresalguadarrama.wordpress.com/).
- European Forest Genetic Resources Programme (http://www.euforgen.org/).
- Flora de la Sierra de Guadarrama (https://florasierraguadarrama.blogspot.com.es/).
- Flora Ibérica (http://www.floraiberica.es/).
- Flora vascular (https://www.floravascular.com/).
- Hábitats terrestres de España (Hábitats de Interés Comunitario del Anexo I de la Directiva 92/43/CEE).
- Herbario de la Zona Central Peninsular (https://sites.google.com/a/arbabajojarama.com/arbabajojarama/home/).
- Plants of the Worl online (http://www.plantsoftheworldonline.org/)
- Portal nacional de datos de biodiversidad (https://datos.gbif.es/)
- Sistema de Información de la Vegetación Ibérica y Macaronésica SIVIM (http://www.sivim.info/sivi/)
- Vegetación de la Comunidad de Madrid (http://www.arcgis.com/home/item.html?id=c35bdca200aa4c878a4f363670d140b2).
- Visor de cartografía ambiental de la Comunidad de Madrid (http://www.madrid.org/cartografia_ambiental/html/visor.htm).
- Visor del banco de datos de naturaleza del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino (http://sig.mapama.es/bdn/).

Fauna

- Asociación Española de Entomología (http://www.entomologica.es/).
- Banco de datos de la naturaleza (http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/).
- Biodiversidad virtual (http://www.biodiversidadvirtual.org/).
- BirdLife International (http://www.birdlife.org/).
- BirdLife Data Zone (http://datazone.birdlife.org/home).
- BirdLife Mapa Data Zone (http://datazone.birdlife.org/site/mapsearch).

- Cantos de pájaros (https://www.canto-pajaros.es/).
- Enciclopedia de las Aves de España (http://www.enciclopediadelasaves.es/).
- Enciclopedia virtual de los vertebrados españoles (http://www.vertebradosibericos.org/).
- Servidor de información de anfibios y reptiles de España (http://siare.herpetologica.es/).
- Sociedad para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (http://www.secem.es/).
- Sociedad Española de Ornitología (https://www.seo.org/).
- Xeno-canto. Cantos de las aves del mundo (http://www.xeno-canto.org/).

Paisaje

- Atlas de los Paisajes de España (http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/Paisajes.aspx).
- Inventario Español de Paisajes (http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-espanol-patrimonio-natural-biodiv/iepnb_invt_paisajes.aspx).

10 BIBLIOGRAFÍA

- Abbad, T.; de Aragón, J. 1999. *Nuestros árboles. El Madroño. La Madroña*. Ex Libris Ediciones, Madrid.
- AEMET, 2011. *Atlas Climático Ibérico. Temperatura del aire y precipitación (1971-2000)*. Agencia Estatal de Meteorología Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid.
- Alonso-Zarza, A.M.; Calvo, J.P.; Silva, P.G.; Torres, T. 2004. Cuenca del Tajo. En J. Vera (ed.), *Geología de España*, págs. 556-561. Sociedad Geológica Española-Instituto Geológico y Minero de España. Madrid
- Aparicio, M.T. 2006. Catálogo bibliográfico de los gasterópodos terrestres de la Comunidad de Madrid. *Graellsia*, 62: 99-103.
- Aparicio, R.J. 2011. Mirlo Común (*Turdus merula*). En, A.M. Salvador (Ed.), *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. http://www.vertebradosibericos.org/
- Araujo, M.B., Guilhaumon F., Neto D. R., Pozo, I., & Calmaestra R. 2011. *Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático de la Biodiversidad Española. 2 Fauna de Vertebrados*. Dirección general de medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Madrid.
- Ayuntamiento de Torrelodones, 2013. *Propuesta de elementos para la Carta Arqueológica y Catalogación de Recursos para el desarrollo* turístico. ARGEA Consultores, 2 vols. Disponible en: https://www.torrelodones.es/images/stories/tu-pueblo/tomo-i-carta-arqueologica.pdf
- Baonza-Díaz, J. 2001. Influencia luso-extremadurense en la mitad oriental de la provincia de Madrid. *Ecología*, 15: 101-109.
- Belinches, A. (coord.) 1988. *Carlos III en la Comunidad de Madrid. Arquitectura y obra civil en el medio rural*. Consejería de Política Territorial, Dirección General de Arquitectura. Comunidad de Madrid. Madrid.
- Berrocal, A.B.; Molina Holgado, P. 2016. El valor de los paisajes fluviales. Su consideración en la planificación y en la normativa. *Planur-e,* 6: 1-15.
- Bertrand, G. 1978. Le paysage entre la Nature et la Société. *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest. Sud-Ouest Européen,* 49: 239-258.
- Birdlife International. 2005. *Birds in Europe. Population estimates, trends and conservation status*. Cambridge, UK. BirdLife International.
- Blázquez, M.C. & Pleguezuelos, J.M. 2002. Las especies introducidas de anfibios y reptiles. En: Pleguezuelos J. M., R. Márquez y M. Lizana, (eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España,* págs.. 510-532. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Blondel, J. 1986. *Biogeografía y ecología*. Academia. León.
- Bòlos, O.; Vigo, J. 1995. *Flora manual de los Países Catalans*. vol III. Editorial Barcino, Barcelona.
- Bolòs, O.; Vigo, J. 1996. *Flora manual dels Països Catalans. Vol. III (Pirolàcies-Compostes*). Editorial Barcino. Barcelona.
- Bosch, J. 2003. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC. *El Ecologista*, 37.
- Brandenbourguer, E.1984. *Les granitoides hercyniens tardifs de la Sierra de Guadarrama (Systeme Central, Espagne).* Petrographie et geochimie. Tesis doctoral.
- Calvo, J.P.; Ordóñez, S.; García del Cura, M.A.; Hoyos, M.; Alonso-Zarza, A.M.; Sanz, M.E. y Rodríguez Aranda, J.P. 1989. Sedimentología de los complejos lacustres miocenos de la Cuenca de Madrid. *Acta Geológica Hispánica*, 24: 281-298.

- Calvo, J.P.; Alonso-Zarza, A.M.; García del Cura, M.A.; Ordoñez, S.; Rodríguez Aranda, J.; Sanz-Montero, M.E.1996. Sedimentary evolution of lake systems through the Miocene of the Madrid Basin: paleoclimatic and paleohydrological constraints. En, P. F. Friend & C. J. Dabrio (eds.), *Tertiary basins of Spain, the stratigraphic record of cristal Kinematics*, págs. 272-278. Cambridge University Press. Cambridge.
- Calzada J. 2007. *Genetta genetta* (Linnaeus, 1758). En: L. J. Palomo, J. Gisbert y J. C. Blanco (eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España* págs.. 330-332. Dirección General para la Biodiversidad -SECEM-SECEMU, Madrid.
- Camps, D. 2012. Jineta – *Genetta genetta*. En, A. Salvador, A. & J. Cassinello, (Eds.*), Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. http://www.vertebradosibericos.org/.
- Camps, D. 2017. Jineta – *Genetta genetta*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Barja, I. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. http://www.vertebradosibericos.org/.
- Carcavilla, L.; Salazar, A. 2011. *Itinerario geológico por La Pedriza de Manzanares*. Instituto Tecnológico-Geominero de España. Madrid. Disponible: http://www.igme.es/museo/pro_educativos/semana_ciencia/2011/Gu%C3%ADa%20excursi%C3%B3n%20Pedriza_2011.pdf
- Cardia, P. M. 2002. A distribuçáo mundial da Pega-Azul (Cyanopica cyanus Pallas, 1776). Uma análise molecular de um problema biogeográfico. Tesis Doctoral. Universidade do Porto. Oporto.
- Carrascal, L.M.; Palomino, D. 2008. *Las aves comunes reproductoras en España. Población en 2004-2006*. SEO/BirdLife. Madrid.
- Carrera, L. 2004. Jilguero (*Carduelis carduelis*). En R. Martí y J.C. del Moral (eds.): *Atlas de las aves reproductoras de España*. Sociedad Española de Ornitología-BirdLife, Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- Carretero, M.A.; Ayllón, E.; Llorente, G. 2011. *Lista patrón de los anfibios y reptiles de España*. Asociación Herpetológica Española.
- Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, y de Árboles Singulares, 2011. *Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, y de Árboles Singulares*. Comunidad de Madrid. Madrid. Disponible en: http://www.madrid.org/
- Centro de Estudios Históricos. 1932. Fichero de Arte Antiguo, Monumentos españoles. Catálogo de los declarados nacionales, arquitectónico e histórico artísticos, tom. II, Madrid.
- Charco, J.; Fernández, F.; García, R.; Mateo, G.; Valdés, A. 2008. *Árboles y arbustos autóctonos de Castilla-La Mancha*. Centro de Investigaciones Ambientales del Mediterráneo. Ciudad Real.
- Cooper, J. H. 2000. First fossil record of Azure-winged Magpie Cyanopica cyanus in Europe. *Ibis*, 142: 150-151.
- Jiménez Sánchez, J. E., (2003). Rabilargo. *Cyanopica cyana*. En, R. Martí & J.C del Moral. (Eds.). *Atlas de las Aves reproductoras de España*, págs.. 540-541. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología, Madrid.
- Corrientes, F. 1999. *Diccionario de arabismos y voces afines en iberorromance*. Gredos. Madrid.
- Costa M., Morla C.: Sainz. H. (eds.). 1997. *Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica*. Planeta. Madrid.
- De Juana, E. 2007. *Aves amenazadas de España*. Lynx Edicions, Barcelona.

- De Paz, Ó., Alcalde, J.T. 2007. Situación de los murciélagos en España. En: L. J. Palomo, J. Gisbert & J. C. Blanco (eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*, págs. 73-76. Dirección General para la Biodiversidad -SECEM-SECEMU, Madrid.
- De Vicente Muñoz, J., 1989. *Crónicas de Torrelodones y Comunidad de Madrid*. 1ª ed. Ayuntamiento de Torrelodones. Madrid.
- Demoly, J.P.; Montserrat, P. 1993. *Cistaceae*. En S. Castroviejo,, C. Aedo, S. Cirujano, M. Laínz, P. Montserrat, R. Morales, F. Muñoz Garmendia, C. Navarro, J. Paiva, & C. Soriano, C. (Eds.). *Flora iberica* 3: 319-337. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- Díaz, M. 2004. Cogujada común (*Galerida cristata*). En R. Martí y J.C. del Moral (E*s de las aves reproductoras de España*. Sociedad Española de Ornitología-BirdLife, Ministerio de Medio Ambiente.
- Díaz-Fernández, P.M.; Gallardo, M.I.; Gil, L. 1996. Alcornocales marginales en España. Estado actual y perspectivas de conservación de sus recursos genéticos. *Ecología*, 10: 21-47.
- Díaz-Martínez, E.; Rodríguez Aranda, J.P. 2008. *Itinerarios geológicos en la Comunidad de Madrid*. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.
- Díaz-Paniagua, C., Pérez-Santigosa, N., Hidalgo-Vila, J., Portheault, A. 2005. *Bases científicas para la elaboración de un programa de erradicación de galápagos exóticos introducidos en el medio natural*. Informe Técnico no Publicado. Convenio Consejería Medio Ambiente Junta de Andalucía- CSIC. Sevilla.
- Doadrio, I. (Ed.) 2002. *Atlas y libro rojo de los peces continentales de España* 2ª edición. Consejo Superior Investigaciones Científicas. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- Felicísimo, A.M. (coord.). 2011. *Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la biodiversidad española 1. Flora y vegetación. Proyecciones de las áreas de distribución potencial de la flora amenazada y las especies forestales de la España Peninsular por efecto del cambio climático*. Oficina Española de Cambio Climático, Ministerio de Medio Ambiente y Medio. Rural y Marino. Madrid. Disponible en: http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/publicaciones/atlas-cc-fauna-1_tcm7-321175.pdf
- Fernández Ordoñez, J. 1984 (Dir.). *Catálogo de noventa presa y azudes españoles anteriores a 1900*. CEHOPU. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Madrid.
- Fernández Ordoñez, J. 1988 (Dir.). *Catálogo de treinta canales españoles anteriores a 1900*. CEHOPU. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Madrid.
- Fernández-Caballero Martín-Buitrago, C.M., 2010. Herencia de nuestras calles, biografía e historia. Herencia: Centro de Estudios Herencianos.
- Fernández-Gonzales, F.; Loidi, J.; Moreno, J.C. 2005. Impactos sobre la biodiversidad vegetal. En, J. M. Moreno J.M. (Ed.), *Evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del cambio climático*, págs. 183-247. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. Disponible en:
- Fernández-González, F.; Pérez-Badía, R.; Bouso, V.; Crespo, G.; Rodríguez, M.P.; Rodríguez, A.; Rojo, J.; Sardinero, S. 2012. Síntesis de la vegetación de la provincia de Toledo. En, F. Fernández & R. Pérez Badía (Coords.), *Avances en el conocimiento de la vegetación. XXIII Jornadas Internacionales de Fitosociolog*ía, págs.97-160. Ediciones de la Universidad de Castilla-La mancha. Cuenca.
- Fernández-Salvador, R. 2007. *Microtus cabrerae* (Thomas, 1906). En: L. J. Palomo, J. Gisbert y J. C. Blanco (Eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*, págs.. 432-433. Dirección General para la Biodiversidad -SECEM-SECEMU, Madrid.
- Font, I. 2002. *Climatología de España y Portugal*. Ediciones de la Universidad de Salamanca. Salamanca.

- Gabriel, J.M.; Moris, G. 2004.Catálogo de la flora vascular de Torrelodones (Madrid, España). *Boletín de Real Sociedad de Historia Natural*, 99: 1-4.
- Galán de Mera, A.; Morales, R.; Vicente, J.A. 2001. Pasture communities linked to ovine stock. A synthesis of the Poetea bulbosae class in the western Mediterranean Region. *Fythocoenología*, 30 (2): 223-267.
- García de Jalón, D.M. 2013. Informe de la evaluación ambiental del Embalse de Peñascales. Ayuntamiento de Torrelodones.
- García, J.L; Gallego, T.; Martínez, L. 2015. *Horas de frío y horas de calor en zonas climáticas de la España peninsular*. AEMET. Madrid.
- García, M.; Gallego, J.I.; Fernández, E. 2004.Características hidrogeológicas de la zona de borde entre El macizo cristalino y el terciario detrítico en Torrelodones (Madrid). *Tecnología y desarrollo*, 2: 1-26. Disponible en: http://www.uax.es/publicaciones/archivos/TECMAD04_002.pdf
- García, A.; Sanz, B. 2002. *Atlas de la Comunidad de Madrid en el umbral del siglo XXI. Imagen socioeconómica de una región receptora de inmigrantes*. Consejería de Economía e Innovación Tecnológica. Comunidad de Madrid, Madrid.
- García-Guinea, J.; Escorza, C.M.; Jordá-Pardo, J. 1997. Propuesta de ruta ecológico-monumental en el Valle del Gasco, Madrid, España. *Revista Chilena de Historia natural*, 70: 491-505.
- García-Paris, M. (Dir.) 2007. *Informe y dictamen ambiental sobre el Área Homogénea Norte (Torrelodones).* Museo de Ciencias Naturales-Consejo de Investigaciones Científicas. Madrid.
- García-París, M. 2001. La aceitera real y las otras carralejas ibéricas. *Quercus*, 190: 36-41.
- García-París, M. Y Ruiz, J.L., 2008. *Berberomeloe insignis* (Charpentier, 1818). En, J.M. Barea-Azcón, E. Ballesteros-Duperón,, D. Moreno (Coords.). Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía, págs., 1.020-1.029. Consejería de Medio Ambiente. junta de Andalucía. Sevilla..
- García-Paris, M.; Martín, C.; Orda, J.; Esteban, C. 1989. *Los anfibios y reptiles de Madrid*, Comunidad de Madrid. Madrid.
- Garcia-Rodríguez, M., 2015, Erosión y exhumación de bloques graníticos en La Pedriza del Manzanares (España). Evolución histórica a partir de dataciones relativas. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 32 (3): 492-500.
- Garilleti, R.; Calleja, J.A.; Lara, F. 2004.*La vegetación de ribera de la mitad norte de España.* Ministerio de Fomento, CEDEX, Secretaría General Técnica, Servicio de Publicaciones, Madrid.
- Garilleti, R.; Calleja, J.A.; Lara, F. 2012.*Vegetación ribereña de los ríos y ramblas de la España meridional (península y archipiélagos).* Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Secretaría General Técnica, Servicio de Publicaciones, Madrid.
- Gil Olcina, A.; Olcina Cantos, J. 2009. *Circulación atmosférica general y diversidad climática*. En, A. Gil Olcina & J. Gómez Mendoza (Coords.), *Geografía de España*, págs. 87-124. Ariel. Barcelona.
- Gómez Mendoza, J. 2013. Del patrimonio paisaje a los paisajes patrimonio. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 59 (1): 5-20.
- González Fernández, J.E. 2006. Catálogo de los reptiles procedentes de la Comunidad de Madrid (España) que se conservan en el Museo Nacional de Ciencias Naturales. *Graellsia*, 62: 145-174.
- González, L.M. 1991. *Historia Natural del Águila Imperial Ibérica (Aquila adalberti Brehm*, 1861). Colección Técnica. ICONA. Madrid.

- González, L.M.; Oria, J. 2003. Águila imperial ibérica Aquila adalberti. En, R. Martí & J.C. del Moral (Eds.), *Atlas de las aves reproductoras de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- González, L.M.; Oria, J. 2004. Águila imperial ibérica *Aquila adalberti*. En, A. Madroño , C. González y J.C. Atienza (Eds.). *Libro Rojo de las Aves de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife. Madrid.
- Grijalbo, J. 2010. *Flora y vegetación de Madrid*. Edición del autor, Madrid.
- Grijalbo, J. 2016. *Flora de Madrid.* Edición del autor, Madrid.
- Guardiola, Á., Fernández, M.P. 2007. *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774). En, L. J. Palomo, J. Gisbert y J. C. Blanco (Eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*, págs. 199-202. Dirección General para la Biodiversidad, SECEM-SECEMU. Madrid.
- Guijarro, J.A. 2013. *Tendencias de las temperaturas*. AEMET. Madrid. Disponible en: https://repositorio.aemet.es/handle/20.500.11765/7374
- Heneberg, P. J Ornithol. 2016. 157: 1123. doi: 10.1007 / s10336-016-1369-8
- Hernández Téllez, I. 2016.). *El Autillo Europeo (Otus scops) en la ciudad de Madrid: Determinantes ambientales de la infección de los pollos por Gongylonema sp. (Nematoda) .* Universidad Complutense de Madrid.
- Hernández, J.; Infante, J.2004. Alcaudón real meridional (*Lanius excubitor*). En R. Martí y J.C. del Moral (eds.), *Atlas de las aves reproductoras de España*. Sociedad Española de Ornitología-BirdLife, Ministerio de Medio Ambiente.
- Iglesias, A.; Estrela, T.; Gallart, F. 2005. Impacto sobre los recursos hídricos. En, J. M. Moreno J.M. (Ed.), *Evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del cambio climático*, págs. 303-353. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. Disponible en:
- Ingeniería y gestión medioambiental.2008. *Mapa del terreno forestal de la Comunidad de Madrid*. Comunidad de Madrid. Madrid.
- IPC, 2000. *Resumen para responsables de políticas. Escenario de emisiones. Informe especial del Grupo de trabajo III del IPCC*. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Disponible en: https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/sres-sp.pdf
- ITGME, 1989. *Mapa geológico de España E. 1:50.000. Hoja 533 San Lorenzo de El Escorial*. ITGME. Madrid.
- Izco, J. 1984. *Madrid Verde*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- Jordá, L.; Puche, O; Mazadiego, L.F. 2005. *La minería de los metales y la metalurgia en Madrid (1417-1983).* Serie recursos minerales nº 7. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.
- Jubete, F. 2007. Apodemus sylvaticus (Linnaeus, 1758). En, L. J. Palomo, J. Gisbert y J. C. Blanco (Eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*, págs.. 449-451. Dirección General para la Biodiversidad -SECEM-SECEMU, Madrid.
- Julivert, M.; Fontboté, J.M.; Ribeiro, A. y Conde, L. 1972. *Mapa tectónico de la Península Ibérica y Baleares E. 1:1.000.000*. Inst. Geol. Min. España, Madrid.
- Junco, F. y Calvo, J.P., 1983. Cuenca de Madrid. En, *Geología de España. Libro Homenaje a J.M. Ríos*, T. II. Págs. 534-542.IGME. Madrid
- Lara Garcia, F. 2005. Formaciones vegetales de ribera: implicaciones para la restauración. En *II Curso sobre Ecología Fluvial y Restauración de Ríos y Riberas*. Madrid, 17-21 de octubre de 2005. CEDEX. pp. 18-33.
- López Fuster, M.J. 2007. *Crocidura russula* (Hermann, 1780). En, L. J. Palomo, J. Gisbert y J. C. Blanco (Eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*, págs. 128-130. Dirección General para la Biodiversidad -SECEM-SECEMU, Madrid.

- López Martín, J. M., Jiménez Pérez, J. (Eds.). 2009. La nutria en España. Veinte años de seguimiento de un mamífero amenazado. SECEM, Málaga.
- López, C., Vidal, M., Eizaguirre, M. 2004. Descripción y biología de *Dryomia lichtensteini* (F. Low) en Lleida. *Bol. San. Veg. Plagas,* 30: 671-678, 2004.
- López, G. 2001. *Los árboles de la Península Ibérica y Baleares.* 2 vol. Mundiprensa ediciones, Madrid.
- López, N. 2007. *Las plantas vasculares de la Comunidad de Madrid. Catálogo florístico, claves dicotómicas y estudio detallado de la familia Compositae Giseke*. Tesis Doctoral. Jardín Botánico de Madrid, C.S.I.C. Departamento De Biología Vegetal I Facultad De Biología, U.C.M. Disponible en http://bibdigital.rjb.csic.es/PDF/TESIS_Nico_Lopez.pdf
- Luceño, M.; Vargos, P., García, B. 2016. *Guía de campo del Sistema Central*. Editorial Raíces. Madrid.
- Madroño, A.; González, C.; Atienza, J.C. 2002. *Libro Rojo de las Aves de España*. Ministerio de Medio Ambiente, Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- María Condor, M., 2013. El gran expolio. Revista Descubrir el Arte, Grupo Unidad Editorial Revistas SLU, Madrid.
- Márquez, R. y Lizana, M. 2002. En: Pleguezuelos J. M., R. Márquez y M. Lizana, (eds.) 2002. Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española (2ª impresión), Madrid.
- Martí, R. & Del Moral, J.C. (eds.) 2004. *Atlas de las aves reproductoras de España*. Sociedad Española de Ornitología-BirdLife, Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- Martín Serrano, A. 1991. La definición y el encajamiento de la red fluvial actual sobre el Macizo Hespérico en el marco de la geodinámica alpina. *Revista de la Sociedad Geológica Española*, 4 (3-4): 337-351.
- Martínez de Pisón, E. 2010. Saber ver el paisaje. Understanding the landscape. *Estudios Geográficos*, 71 (269): 395-214.
- Martínez Ruiz, M.J., 2005 Luces y sombras del coleccionismo artístico en las primeras décadas del siglo XX: el conde de las Almenas, Revista de arte Goya, Fundación Lázaro Galdeano, Madrid.
- Martínez, J. G. (2011). Urraca – *Pica pica*. En, A. Salvador, A. & J. Cassinello, (Eds.*), Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. http://www.vertebradosibericos.org/.
- Martínez-Solano* Y J. E. González Fernández, 2003. La colección de Anfibios de Madrid del Museo Nacional de Ciencias Naturales y su utilidad en conservación. *Graellsia*, 59 (2-3): 105-128.
- Martínez-Solano, I.; González Fernández, J.E. 2003. La colección de anfibios de Madrid del Museo Nacional de Ciencias Naturales y su utilidad en conservación. *Graellsia*, 59 (2-3): 105-128.
- Martín-Serrano, A. 1994. El relieve del Macizo Hespérico: Génesis y cronología de los principales elementos morfológicos. *Cuadernos del laboratoro Xeológico de Laxe*, 9: 37-55
- McKinney, M.L. 2008. Effects of urbanization on species richness: a review of plants and animals. *Urban Ecosystems* 11:161-176.
- Mesa, S.; Delgado, A.B.; Costa, M. 2001. *La Cornicabra*. Ex Libris Ediciones, Madrid.
- Mesón, M.L. 1989. *El manejo de los majadales de suelos ácidos. Hojas divulgadoras, 9/89.* Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid

- Meyburg, B.U. 1994. Spanish Imperial Eagle. En, J. del Hoyo, A. Elliot y J. Sargatall (Eds.). *Handbook of the Birds of the World*. Vol 2. New World Vultures to Guineafowl. Lynx Edicions, Barcelona.
- Molina Abril, J.A.; Pertiño, C. 2000. Datos fitosociológicos sobre saucedas del centro peninsular. *Studia Botanica*, 19: 103-105.
- Molina Holgado, P. 2002. *Características e importancia de los bosques de ribera*. En *Temas en biogeografía*, pp.,175-182. Aster. Barcelona.
- Molina Holgado, P. 2003. *Análisis y comparación de la vegetación de las riberas de los ríos Ebro, Tajo y Jarama*. UAM ediciones. Madrid.
- Molina Holgado, P., De Lucio, J.V., Mata, R. 2015. *Unidades ambientales del Término Municipal de Torrelodones (Madrid) Identificación, caracterización y valoración*. Universidad de Alcalá de Henares. Disponible en https://www.torrelodones.es/images/archivos/urbanismo/2015/pgou/9-INFORMACION-Y-DIAGNOSTICO-UNIDADES-AMBIENTALES.pdf .
- Molina Holgado, P.; Berrocal Menárguez, A.B. 2017. El paisaje de los valles salado del noroeste de Guadalajara. En, F. Molinero (Coord.), *Paisajes patrimoniales de España*. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid. En presa 2017.
- Monserrat, V.J. & Acevedo F. 2013. Los mirmeleónidos (hormigas-león) de la Península *Ibérica e Islas Baleares (Insecta, Neuropterida, Neuroptera, Myrmeleontidae). Graellsia, 69 (2): 283-321.*
- *Montori*, A.; Llorente, G. A. (coord.), 2005. *Lista patrón actualizada de la herpetofauna español. Conclusiones de nomenclatura y taxonomía para las especies de anfibios y reptiles de España. Lista patrón de los anfibios y reptiles de España*. Asociación Herpetológica Española, Barcelona.
- Montori, A.; Llorente, G.; Santos, X. & Carretero, M.A. 2002. *Pleurodeles waltl*. En. J.M. Pleguezuelos, R. Márquez y M. Lizana, (eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española (2ª impresión), Madrid.
- Moral, del J.C.; Molina, B.; De la Puente, J. & Pérez-Tris, J. (eds.) 2002. *Atlas de las aves invernantes en Madrid*. Comunidad de Madrid, Sociedad Española de Ornitología-BirdLife. Madrid.
- Morata Gasca, A. 2014. *Guía de escenarios regionalizados de cambio climático sobre España a partir de los resultados del IPCC-AR4*. AEMET. Madrid.
- Moreno, S. 2012. Lirón careto (*Eliomys quercinus*). En, A. Salvador, A. & J. Cassinello, (Eds.*), Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. http://www.vertebradosibericos.org/.
- Moreno-Opo, R. 2004. Martín pescador, Alcedo atthis. En A. Madroño, C. González y J.C. Atienza (Eds.), *Libro Rojo de las Aves de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife. Madrid
- Moreno-Rueda, G., Pleguezuelos, J.M.; Alaminos, E. 2009. Climate warming and activity period extension in the Mediterranean snake Malpolon monspessulanus. *Climatic Change* 92: 235. https://doi.org/10.1007/s10584-008-9469-y.
- Mundo avícola, 1927. Revista año VI, nº 67. Real Escuela Superior de Avicultura, Madrid.
- Nores, C. 2007. *Erinaceus europaeus* (Linnaeus, 1758). En, L. J. Palomo, J. Gisbert y J. C. Blanco (Eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*, págs.. 80-82. Dirección General para la Biodiversidad -SECEM-SECEMU, Madrid.
- Olaiz, A.J.; Muñoz-Martín, A.; Cascone, L.; De Vicente, G.; Mantilla, A. 2012. Análisis de la sensibilidad de las estimaciones de la profundidad del basamento en la cuenca de

Madrid (España Central). Disponible en: http://eprints.ucm.es/16973/1/Olaiz_A_oral_cge2012.pdf

- Ordóñez, S., Calvo, J.P., García del Cura, M.A., Alonso Zarza, A.M. y Hoyos, M. 1991. Sedimentology of sodium sulphate deposits and special clays from the Tertiary Madrid Basin (Spain). En: Lacustrine Facies Analysis (P. Anadón, L. Cabrera y K. Kelts, Eds.), *Special Publications International Association of Sedimentologists*, 13: 39-55.
- Ozenda, P. 1994. *Végétation du Continent Européen*. Delachaux et Niestlé. Paris.
- Palomo, L.J.; Gisbert, J.; Blanco, c. 2007. *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos de España*. Ministerio de Medio Ambiente, SECEM, SECEMU. Madrid.
- Paris, M.G. En: Pleguezuelos J. M., R. Márquez y M. Lizana, (eds.) 2002. *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España.* Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española (2ª impresión), Madrid, 587 pp.
- Paris, M.G., Martin, C., Dorda, J.; Esteban, M. 1989. *Los anfibios y reptiles de Madrid*. Monografías de la Comunidad de Madrid, Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.
- Pedraza Gilsanz, J. 1996. *Geomorfología. Principios, métodos y aplicaciones*. Editorial Rueda. Madrid.
- Pedraza, J. 1989. La morfogénesis del Sistema Central y su relación con la morfología granítica. *Cuadernos do Laboratorio Xeológico de Laxe*, 13: 31-46.
- Pedraza, J.; Carrasco, R. M.; Domínguez-Villar, D. 2014. Geomorphology of La Pedriza Granitic Massif, Guadarrama Range. En, F. Gutiérrez & M. Gutiérrez (eds.), *Landscapes and Landforms of Spain*, págs. 71-80. Springer.
- Pedraza, J.; Santos, M.A.; Martín, A. 1989. *Formas graníticas de La Pedriza. Cuaderno madrileños del medio ambiente*. Comunidad de Madrid. Madrid.
- Pérez-Estaún, A.; Bea, F.; Bastida, F.; Marcos, A.; Martínez, D.; Martínez, A.; Arenas, R.; Díaz, F; Azor, A.; Simancas, J.F.; González, F. 2004. La cordillera varisca europea: El Macizo Ibérico. En. J.A. Vera (ed.), *Geología de España*, págs.21-25. Sociedad Geológica Española-Instituto Geológico y Minero de España Madrid.
- Pleguezuelos, J.M. 2002. Las especies introducidas de anfibios y reptiles, En, J.M. Pleguezuelos; R. Márquez; Lizana, M.. (Eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*, págs.. 501-532. Dirección General de la Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Pleguezuelos, J.M.; Márquez, R.; Lizana, M. (Eds.). 2004. *Atlas y Libro Rojo de los anfibios y reptiles de España*. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- Portero, J.M.; Aznar, J.M. 1984.Evolución Morfotectónica y sedimentación terciarias en el Sistema Central y cuencas limítrofes (Duero y Tajo). *Primer Congreso Español de Geología*, 253-263.
- Ramos, J.; Vázquez, X. 2004. Curruca rabilarga (*Sylvia undata*). En R. Martí y J.C. del Moral (eds.): *Atlas de las aves reproductoras de España*. Sociedad Española de Ornitología-BirdLife, Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- Ramos, M.A.; Templado, J. 2002. Invertebrados no insectos. En: J.M. Reyero, (Ed.) *La naturaleza de España*, págs. 254-269. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- Restauración y Rehabilitación, 2005. Revista. Rincón Perdido, Torrelodones: casa museo Canto del Pico, Revista del Instituto del Patrimonio histórico. Valencia.
- Ríos, S.; Salvador, F. 2009. 6220 Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales (*). En: VV.AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Madrid.

- Ríos, V. 1987. Contribución al estudio de la biología de *Arceuthobium oxycedri* (DC.) M. Bieb. (1819). *Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas,* 13: 53-62.
- Rivas-Martínez, S. 2011. Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España (Memoria del mapa de vegetación potencial de España). *Itinera Geobotanica*, 18 (1): 5-424.
- Rivas-Martínez, S. 2011a. Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España (Memoria del mapa de vegetación potencial de España). *Itinera Geobotanica*, 18 (1): 425-800.
- Rivas-Martínez, S. 2011b. Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España (Memoria del mapa de vegetación potencial de España). *Itinera Geobotnica*, 18 (2): 5-424.
- Rivas-Martínez, S.; Izco, J. 1977. Sobre la vegetación terofítica subnitrófila mediterránea (*Brometalia rubenti-tectori*). *Anales del Instituto Botánico Cavanilles*, 34 (1): 355-381.
- Roda, F.; Vayreda, J; Ninyerola, M. 2009. 9340 Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*. En: VV.AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Madrid.
- Rojas, A.B., Palomo L.J. 2007. *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769). En, L. J. Palomo, J. Gisbert y J. C. Blanco (Eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*, págs. 458-460. Dirección General para la Biodiversidad -SECEM-SECEMU, Madrid.
- Román, J. 2007. Talpa occidentalis (Cabrera, 1907). En, L. J. Palomo, J. Gisbert y J. C. Blanco (Eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*, págs. 89-91. Dirección General para la Biodiversidad -SECEM-SECEMU, Madrid.
- Ruiz de la Torre, J. (Dir.) 1996. *Mapa Forestal de España. Hoja 5-6 Madrid*. Ministerio de Agricultura. Madrid,
- Ruiz de la Torre, J. 2006. Flora mayor. Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Madrid.
- Sánchez Lázaro, M.T., 1995. Carlos Lemaur y el Canal de Guadarrama. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid
- Sánchez, G. 2006. Evaluación fitosanitaria del *Juniperus oxycedrus* y otros *Juniperus* en la península ibérica: principales plagas y enfermedades. *III Coloquio Internacional sobre sabinares y enebrales (género Juniperus): Ecología y gestión forestal sostenible*. Disponible en: http://www.pfcyl.es/evento/coloquio-sabina
- Sánchez, G; Torres, B.; Prieto, M.; García, P. 2009. *Intensive Monitoring IM1: Crown Condition Assessments Summary Report (Spain) 2009*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Servicio de Protección de los Montes contra Agentes Nocivos. Madrid. Disponible en: http://www.mapama.gob.es/ es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/IM1_crown_condition_09_tcm7-265942.pdf
- Santos, X., Llorente G. A., Montori, A. & Carretero, M.A., 2002. *Natrix natrix.* En, J.M. Pleguezuelos, R. Márquez, M. Lizana, (Eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*, 240-242. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Sanz Herranz, C. 1986. La Pedriza de Manzanares. En, E. Martínez de Pisón (ed.) *Atlas de geomorfología*, págs. 301-316. Alianza Editorial. Madrid.
- Sanz, C. 1988. *El relieve del Guadarrama oriental*. Comunidad de Madrid, Consejería de Política. Territorial. Madrid.
- Sanz, C. 2012. Paisaje y patrimonio natural y cultural: Historia y retos actuales. *Nimbus*, 29-30: 687-700.

- SEO-BirdLife International. 2012. *Resultado del programa de seguimiento de aves comunes en primavera de SEO/BirdLife*. SEO-BirdLife-Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid
- Silva, D.A. 2002. *Mauremys leprosa.* En, J.M. Pleguezuelos, R. Márquez, M. Lizana, (Eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Silva, P.G. 2003. El valle inferior del Manzanares (Cuenca de Madrid, España). "Volumen homenaje a D. Manuel Hoyos". *Estudios Geológicos*, 59: 107-131.
- Silva, P.G.; Goy, J.L.; Zazo, C.. 1988. Notectónica del sector central de la Cuenca de Madrid. *Estudios geológicos*, 44: 415-427.
- Sociedad Española de Ciencias Forestales, 2005. *Diccionario Forestal*. SECF-Mundiprensa Ediciones, Madrid.
- Soler, Moreno, Araujo & Ramos. 2006. Diversidad y distribución de los moluscos de agua dulce en la Comunidad de Madrid (España). *Graellsia*, 62: 201-252.
- Speight, M. C. D. 1989. *Saproxylic Invertebrates and Their Conservation*. Council of Europe, Strasbourg.
- Tejero, R., Garzón-Heydt, G., Fernández-Garcia, P., Tsige, M. y Babín Vich, R. B. 2011. El control de la deformación cortical en la evolución de los relieves "tectónicos" del centro y suroeste del Macizo Ibérico. *Revista de la Sociedad Geológica de* España, 24 (1-2): 69-84
- Terradas, J. 2001. *Ecología de la vegetación. De la ecofisiología de la plantas a la dinámica de las comunidades y paisajes.* Omega. Barcelona.
- Tolón, A.; Lastra X. 2008. *Los espacios naturales protegidos. Concepto, evolución y situación actual en España*. Revista electrónica de medio ambiente. UCM. Madrid.
- Valverde, O.; Dunning, G.R. 2000. New U-Pb ages for Early Ordovician magmatism in Central Spain. *Journal of Geological Society*, 157: 15-26.
- Vega, L; García de Pedraza, C. 1991. *Contrastes meteorológicos en la Península Ibérica. Cuenca Atlántica frente a Zona Mediterránea*. AEMET. Madrid. Disponible en: https://repositorio.aemet.es/bitstream/20.500.11765/905/1/contrastes_cal92.pdf
- Venturas, M.; Fuentes-Utrilla, P.; Ennos, R.; Collada, C.; Gil, L. 2013. Human induced changes on fine-scale genetic structure in *Ulmus laevis* Pallas wetland forests at its SW distribution limit. *Plant Ecology* 214: 317-327.
- Venturas M.; Fuentes-Utrilla, P.; López, R.; Perea, R.; Fernández, V.; Gascó. A.; Guzmán, P.; Li, M.; Rodríguez-Calcerrada, J.; Miranda, E.; Domínguez, J.; González-Gordaliza, G.; Zafra, E.; Fajardo-Alcántara, M.; Martín, J.A.; Ennos, R.; Nanos, N.; Lucena, J.J.; Iglesias, S.; Collada, C.; Gil, L. 2015. *Ulmus laevis* in the Iberian Peninsula: a review of its ecology and Conservation. *iForest*, 8: 135-142. Disponible en: http://www.sisef.it/iforest/contents/?id=ifor1201-008
- Venturas, M.; Gil, L.; Collado, I. 2011. Una olmeda singular en la Dehesa de Valdelatas (Fuencarral-Madrid). *Foresta,* 52: 469-477.
- Vera, J.A. (ed.). 2004. *Geología de España*. Sociedad geológica Española-Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.
- Vialette, , Y.; Casquet, C.; Fúster, J.M.; Ibarrola, E.; Navidad. M.; Peinado, M.; Villaseca, C. 1987. Geochronological study of orthogneises from de Sierra de Guadarrama (Spanish Central System). *Neues Jahrbuch für Mineralogie – Abhandlungen, Journal of Mineralogy and Geochemistry*, 10: 465-479.
- Villaseca, C; Eugercios, L.; Snelling, N.; Huertas, M.J.; Castellón, T.. 1995. Nuevos datos Geocronológicos (Rb-Sr, K-Ar) de granitoides hercínicos de la Sierra de Guadarrama. *Revista de la Sociedad Geológica de España, 8 (3)*: 137-148.

- Viñolas, A. y Vives, E. 2012. *Cerambyx cerdo*. En: VV.AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de las especies de interés comunitario en España: Invertebrados. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente*. Madrid.
- Zoido Naranjo, F. 2002. *El paisaje y su utilidad para la ordenación del territorio, Paisaje y ordenación del territorio*, Fundación Duques de Soria-Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía, Sevilla.

11 GLOSARIO DE TÉRMINOS

- Abundancia: número de individuos de una especie o de una comunidad.
- Anfractuosidad: cualidad del terreno que hace referencia al carácter quebrado y diferente pendiente del mismo.
- Arbóreo: estrato formado por árboles o arbolillos altos cuya talla supera los 6 m.
- Arborescente: estrato de plantas leñosas, arbustos altos, arbolillos o árboles bajos cuya talla se sitúa en el intervalo 2-6 m.
- Arbustivo: estrato de plantas leñosas cuya talla se sitúa entre 1-2 m
- Astenosfera: parte superior del manto terrestre (una capa del interior de la tierra), situada a 30-670 km de profundidad, donde los materiales se encuentran en estado sólido, semifundido o fundido.
- Azonal: referido a la flora y vegetación, aquellas especies y comunidades no dependientes de las precipitaciones locales de manera directa.
- Balance termopluviométrico: rentabilidad de la precipitación en función de la temperatura.
- Comunidad: nivel de organización biológico en el que están implicados organismos heterogéneos desde un punto de vista taxonómico. Una comunidad vegetal incluye todas las especies de plantas presentes en un espacio concreto, adaptadas a las condiciones ambientales del mismo, y muestra relaciones y dinámicas propias. Esto es igualmente aplicable a las comunidades animales aunque, debido a la complejidad de su análisis, habitualmente se utiliza el término para referirse a fracciones taxonómicamente homogéneas de la misma (aves, mamíferos, peces, etc.). En este caso, posee sentido idéntico al de comunidad.
- Cratón: terrenos que constituyen las partes más antiguas de la corteza terrestre, formadas por materiales estables muy antiguos, no afectados por la orogenia alpina.
- Criptoprecipitación: precipitación oculta, no dependiente de la precipitación atmosférica, vinculada frecuentemente a nieblas de irradiación nocturna, formadas como consecuencia del estancamiento de masas de aire frío.
- Cuenca sedimentaria: depresión de dimensiones variables colmatada de sedimentos. La Cuenca de Madrid es una cubeta rellena de sedimentos terciarios, delimitada por el Sistema Central, los Montes de Toledo y la Sierra de Altomira, integrada en la cuenca sedimentaria del Tajo, de aproximadamente 20 mil km^2.
- Cuerpo intrusivo: masa de magma procedente de la astenosfera (*) que se encaja en una roca preexistente.
- Diaclasa: fractura de proporciones menores.
- Diversidad: relación ponderada entre el número de especies e individuos de una comunidad. Cuanto más proporcional sea esta relación, más alta será la diversidad de una comunidad.
- Edafohigrófilo: plantas características de suelos húmedos.
- Facies: tipos de sedimentos de naturaleza diversa propios de un ambiente sedimentario concreto, determinado en gran medida por el clima y por su posición en el interior de una cuenca sedimentaria.
- Falla: ruptura de una roca con desplazamiento de bloques. Una falla es inversa si el bloque superior se desplaza hacia arriba.
- Finícola: relativo a una especia o comunidad, se aplica a la misma cuando un territorio representa el confín de su área de distribución y, con frecuencia, sus poblaciones son escasas o muy escasas y discontinuas.

- Fractura: ruptura de una roca sin desplazamiento de bloques.
- Fruticeda: arbustedo, formación arbustiva.
- Hidrófilo: referido a las plantas, aquellas que son características de sitios habitualmente inundados o encharcados. Las especies del género *Typha* (espadañas) se encuentran en este grupo de especies.
- Higrófilo: referido a las plantas, aquellas que son características de sitios húmedos, como los sauces *Salix salviifolia* o *Salix atrocinerea*.
- Mesófilo: referido a las plantas, aquellas que son características de sitios con condiciones de humedad medias. Se sitúan entre las plantas xerófilas (de sitio secos) y las plantas higrófilas.
- Mesomediterráneo: piso bioclimático situado bajo el piso supramediterráneo. En la región de Madrid englobaría todos los terrenos situados aproximadamente bajo los 900 m. Los mayores encinares de Madrid, como los de Torrelodones, sierra de Hoyo o El Pardo, se sitúan en este piso.
- Meteorización: alteración del roquedo causada por los agentes atmosféricos.
- Nitrófila: plantas características de suelos alterados, ricos en nutrientes, con mucha frecuencia debido a la acción humana.
- Oligótrofo: suelos pobres en nutrientes, generalmente desarrollados sobre rocas silíceas o sus alteritas, granitoides y gneises en el caso de Torrelodones.
- Orogenia: ciclo compresivo-distensivo que afecta a la corteza terrestre a gran escala, resultado del movimiento de las placas litosféricas. Las orogenias son las causantes de la formación de las principales estructuras del relieve terrestre, cordilleras, montañas y cuencas sedimentarias.
- Pisos bioclimáticos: niveles o áreas que se suceden altitudinalmente y poseen por ello condiciones térmicas particulares. Los pisos bioclimáticos albergan comunidades vegetales propias.
- Población: conjunto de individuos de una misma especie. También, nivel de organización en el que están implicados elementos taxonómicamente próximos (aves, mamíferos, anfibios, etc.).
- Productor primario: son las plantas, organismos que generan materia orgánica a partir de materia inorgánica (organismos autótrofos).
- Rampa: superficie de relieve poco destacada modelada en materiales del zócalo sobre la que se elevan los bloques del Sistema Central.
- Riqueza: número de especies de una comunidad.
- Rupícola: seres vivos, plantas o animales, propios de zonas rocosas.
- Supramediterráneo: piso bioclimático situado sobre el mesomediterráneo y bajo el oromediterráneo, En la región de Madrid se sitúa aproximadamente sobre los 900 m de altitud, aunque sus límites altitudinales varían en función de la latitud. *Cytisus scoparius* y *Quercus pyrenaica* son indicadores locales de este piso, aunque también aparecen en proporciones menores en el piso mesomediterráneo..
- Terófito: planta que completa su ciclo vital en un solo año, permaneciendo sus propágulos (semillas) en el suelo.
- Urcerolado: flores con forma de campana.
- Perennifolio: planta de hojas persistentes.
- Xerófilo: referido a las plantas, aquellas propias de lugares secos. Presentan adaptaciones fisiológicas y morfológicas específicas para poder medrar en este tipo de medios.

- Zócalo: materiales antiguos, paleozoicos y prepaleozoicos. En el centro de la Península son las rocas ígneas y metamórficas que constituyen el Sistema Central.