

## 4. Inventario ambiental

El municipio de Soto del Real, con una extensión de 43,2 km<sup>2</sup>, se localiza en el Norte de la Comunidad de Madrid, formando parte de la vertiente Sur de la Sierra de Guadarrama. Sus límites administrativos son, al Norte con Rascafría, al Este con Miraflores de la Sierra, al Oeste con Manzanares el Real, y al Sur con Colmenar Viejo.

La altitud del municipio es muy variable y oscila entre los 895 m del embalse de Santillana y los 2.122 m de la cima de La Najarra. Esta diferencia altitudinal favorece la presencia de tres pisos bioclimáticos: mesosupramediterráneo, supramediterráneo, y oromediterráneo.

El marcado relieve del término municipal y su cercanía a zonas de gran interés natural como La Pedriza de Manzanares o la Sierra de La Najarra, dan un valor ambiental notable a este término municipal.

La forma del núcleo urbano es reflejo espacial de la evolución en su crecimiento: alrededor de un pequeño casco antiguo en el que se cruzan las principales vías de conexión con los municipios colindantes, se han ido construyendo urbanizaciones, fundamentalmente en la década entre 1965 y 1975, que fue el periodo de mayor auge de construcción de viviendas de segunda residencia en Soto del Real.

### 4.1. Espacios protegidos

Los espacios protegidos incluidos en Soto del Real ocupan gran parte de la superficie del término municipal. Estas zonas son resultado de la elevada calidad ambiental que posee el municipio debido a su privilegiada situación en plena Sierra de Guadarrama (Sistema Central).

Soto del Real engloba seis tipos de espacios protegidos:

- Lugar de Interés Comunitario (LIC) Cuenca del río Manzanares.
- PORN de la Sierra de Guadarrama
- Parque Regional de la Cuenca Alta del Río Manzanares.
- Embalses, zonas húmedas y zona de protección de cauces.
- Montes preservados.
- Vías pecuarias.
- Zonas de protección arqueológica.

#### 4.1.1. PORN de la Sierra de Guadarrama

El Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN) de la Sierra de Guadarrama, aprobado por el Decreto 96/2009 de 18 de noviembre, constituye el paso reglamentario necesario para la declaración de parte del ámbito como Parque Nacional, figura de mayor protección a nivel nacional. Para ello el Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid ha aprobado la propuesta inicial en julio de 2010, que tras el preceptivo periodo de información pública, conformará la propuesta final que será remitida a las Cortes Generales, que deberán aprobar su declaración como Parque Nacional. La Junta de Castilla León en un procedimiento concertado con la Comunidad de Madrid ha desarrollado igualmente los trámites necesarios para la inclusión de la vertiente Segoviana y Abulense de la Sierra en el ámbito del futuro Parque Nacional, que por tanto estará a caballo de las dos regiones.

El PORN ordena una superficie en torno a 80.000 Has del ámbito territorial de la Sierra de Guadarrama en la Comunidad de Madrid, de las que se prevén unas 20.000 Has para Parque Nacional, englobando diversos ámbitos que ya gozan de diferentes grados de protección como el Parque Natural de la Cumbre, Circo y Lagunas de Peñalara, el Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares, ámbitos de la Red Natura 2000 (ZEPA y LICs), así como otros espacios protegidos de carácter más puntual. Engloba por tanto una gran variedad de ecosistemas, especies faunísticas singulares, así como un rico y diverso paisaje modelado a través de la histórica intervención antrópica que ha tenido lugar principalmente en los valles y zonas más cercanas a la capital. Este rico patrimonio natural es merecedor de un régimen de protección adecuado de manera que se armonice la intervención humana y la conservación de los recursos naturales en las zonas de mayor presión, así como la protección estricta de los ecosistemas más vulnerables.

El PORN establece la siguiente zonificación:

- Zonas de Reserva
- Zonas de Máxima Protección
- Zonas de Conservación y Mantenimiento de Usos Tradicionales
- Zonas de Aprovechamiento Ordenado de los Recursos Naturales
- Áreas de Planeamiento Urbanístico
- Área Reservada para Paisaje Protegido
- Zonas Especiales
- Zonas de Transición
- Zona de la Cerca Histórica de Felipe II

En **Soto del Real** el ámbito del PORN engloba la mitad Norte del municipio con la siguiente zonificación:

- **Zona de Conservación y Mantenimiento de Usos Tradicionales**
- **Zona de Aprovechamiento Ordenado de los Recursos Naturales**

#### **4.1.2. LIC Cuenca del Río Manzanares**

Parte del municipio de Soto del Real queda englobado entre las zonas propuestas por la Comunidad de Madrid como Lugar de Importancia Comunitaria que, si es aprobado, pasará a ser Zona de Especial Conservación (ZEC) para ser integrado en la futura Red Natura 2000 desarrollada por la Unión Europea.

Este LIC (ES3110004) ocupa un total de 34.100 Has, lo que supone el 7,8% de la Comunidad de Madrid. De esta superficie, aproximadamente, 307 Has se encuentran dentro del término municipal de Soto del Real.

La importancia de este espacio radica en la calidad que posee, ya que conserva un interesante patrimonio natural. Esta calidad se pone de manifiesto en que el 57% de su superficie representa hábitats de interés europeo, destacando por su mayor extensión los bosques de encinas, las dehesas de encinas y fresnos, las formaciones de *Genista purgans* y de gramíneas subestépicas. También cabe destacar los Embalses de El Pardo y de Santillana, por la cantidad de poblaciones de aves acuáticas que invernan en ellos.

Esta calidad ambiental se traduce en calidad faunística ya este espacio alberga especies nidificantes tan singulares Águila imperial ibérica (*Aquila heliaca adalberti*), cerca del 10% de la población española y mundial; Buitre común (*Gyps fulvus*) y Alcaraván (*Burhinus oedicephalus*). Asimismo resulta de importancia para los Quirópteros ya que actúa como zona de campeo de diversas especies forestales. La fauna piscícola es diversa y se encuentran especies endémicas como la Boga de río, la Bermejuela y el Barbo comiza.

Este LIC resulta ser también un lugar destacado por su relevancia para anfibios y reptiles, siendo inventariado como zona herpetológica de interés nacional.

En conclusión, este espacio incluye dos ZEPAs (Monte de El Pardo y Soto de Viñuelas), el Parque Regional de la Cuenca Alta del Río Manzanares (el Parque más extenso de la Comunidad de Madrid), dos embalses catalogados de interés a nivel regional (El Pardo y Santillana) y las zonas con interés geomorfológico La Maliciosa y La Barranca.

### 4.1.3. Parque Regional de la Cuenca Alta del Río Manzanares

Este espacio natural protegido es la culminación del primer gran acontecimiento conservacionista ocurrido en la Comunidad de Madrid, ya que en 1930 el enclave de La Pedriza fue declarado “Sitio Natural de Interés Nacional”. Años más tarde la Comunidad de Madrid por medio de la Ley 1/1985, de 23 de Enero, crea el Parque Regional de la Cuenca Alta del río Manzanares, que tras sucesivas modificaciones y ampliaciones da lugar a la actual conformación del mismo, comprendiendo una superficie total de 46.728 Has.

Este espacio protegido coincide en gran parte con los límites que definen el LIC Cuenca del río Manzanares, a excepción de que no incluye el Monte del Pardo, y si lo hace el LIC. Asimismo, este espacio fue declarado Reserva de la Biosfera el 15 de Febrero de 1993.

El desarrollo de la Ley 1/1985, da lugar a la elaboración del Plan Regional de Uso y Gestión (P.R.U.G.), Orden de 28 de Mayo de 1987, llevándose a cabo su primera revisión en el año 1995 (Orden de 20 de octubre de 1995). La zonificación del parque en diferentes zonas con unos determinados usos permitidos, da lugar a que Soto del Real presente las siguientes zonas.

#### Zona A de Reserva Natural

Se trata de zonas que presentan intereses destacable de carácter natural y científico por albergar manifestaciones botánicas, faunísticas, geomorfológicas, hidrogeológicas y paisajísticas, incluyendo ecosistemas poco modificados por el hombre.

El **uso dominante** en esta zona es la conservación del ambiente y mantenimiento del equilibrio natural de la zona, estando 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; las relacionadas con la educación e investigación; las de esparcimiento como el senderismo, la realización de itinerarios naturales o rutas ecológicas siempre que no exijan el establecimiento permanente de instalaciones.

Los principales **usos prohibidos** en estas zonas son:

- La circulación y estacionamiento de vehículos no autorizados fuera de las vías adecuadas para ello
- La acampada libre
- Hacer fuego
- El baño en las zonas no habilitadas para ello
- La recolección de plantas, captura de animales, la extracción y recogida de rocas y minerales.

Dentro de esta zona queda incluida la zona **A2** Reserva Natural Educativa que se localiza en la zona septentrional de Soto del Real.

#### Zona B Parque Comarcal Agropecuario

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, en especial la ganadería extensiva, así como los usos conservadores y regeneradores del suelo y las actividades educativas, culturales y de esparcimiento. La práctica de la caza y la pesca está permitida conforme se regula en el Plan de Control de especies cinegéticas y piscícolas del Plan Rector del Parque.

Por el contrario, los principales **usos prohibidos** son:

- La práctica o establecimiento de explotaciones agrarias intensivas que supongan un grave deterioro del ambiente
- Las implantaciones industriales sin relación con los aprovechamientos agropecuarios prioritarios
- Las actividades extractivas y de cantería
- Las ocupaciones residenciales, salvo las autorizadas por el Patronato
- La acampada libre

- El tránsito de vehículos, salvo los destinados a labores agrarias, fuera de los viales adecuados para ello
- La implantación de cultivos forrajeros
- Las repoblaciones forestales con especies no autóctonas de la comarca

Dentro de esta zona, Soto del Real queda afectado por la protección de Zona B1 Parque Comarcal Agropecuario Protector.

#### **4.1.4. Embalses, zonas húmedas y zonas de protección de cauces**

El Embalse de Santillana se encuentra catalogado como Embalse de Especial Protección según la Ley 7/1990, de 28 de Junio, de Protección de Embalses y Zonas Húmedas de la Comunidad de Madrid. Asimismo, este apartado engloba en virtud del Real Decreto 849/1986, de 11 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, las zonas de protección de cauces en Soto del Real, siendo de 5 metros de anchura la Zona de Servidumbre y 100 m de anchura la zona de Policía.

Para el embalse de Santilla al estar incluido en su totalidad en los límites del Parque Regional de la Cuenca Alta del río Manzanares, no se ha elaborado específicamente un Plan de Ordenación de los Recursos Naturales, de manera que su regulación queda establecida por el PRUG del Parque Regional.

#### **4.1.5. Montes de Régimen Especial**

En el término municipal de Soto del Real hay dos tipos de Montes; Montes Preservados, y Montes de Utilidad Pública, ambos sujetos a la calificación de suelo no urbanizable de protección

##### **4.1.5.1. Montes preservados**

Según la Ley 16/1995, de 4 de Mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid, los Montes Preservados son montes sujetos a Régimen Especial cuya clasificación es la de Suelo No Urbanizable de Protección.

La citada ley en su art. 20 define los Montes Preservados como aquellos montes incluidos en las zonas declaradas de especial protección para las aves (ZEPA), en el Catálogo de Embalses y Zonas Húmedas de la Comunidad de Madrid, y aquellos espacios que constituyan un enclave con valores de entidad local que sea preciso conservar. Por tanto, se declaran por Ley Montes Preservados en el término municipal de Soto del Real las masas arbóreas de castañar, robledal y fresnedal. Se extienden desde el centro del municipio hasta el Norte.

Los Montes Preservados constituyen un espacio protegido importante dentro del término municipal de Soto del Real, comprenden aproximadamente una superficie de 120 Has.

##### **4.1.5.2. Montes de Utilidad Pública**

Los Montes de Utilidad Pública están regulados por la Ley 43/2003 de 21 de Noviembre, de Montes, a nivel estatal, y la Ley 16/1995, de 4 de Mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid. En esta última se definen los Montes de Utilidad Pública de la Comunidad de Madrid, que son aquellos de titularidad pública, que así hayan sido declarados o se declaren en lo sucesivo, por satisfacer necesidades de interés general al desempeñar, preferentemente, funciones de carácter protector, social o ambiental.

Estos Montes conforman el Catálogo de Montes de Utilidad Pública de la Comunidad de Madrid, que incluye los Montes declarados con anterioridad a la legislación vigente y los que sean declarados en lo sucesivo. La inclusión de un Monte en el Catálogo, supone su declaración como dominio público.

La totalidad de los Montes incluidos en el municipio de Becerril de la Sierra se encuentran gestionados por la propiedad, ya sea la entidad local, la Comunidad de Madrid, o de forma consorciada.

Los Montes de Utilidad Pública que se engloban en su totalidad en el municipio de Soto del Real se enumeran en la siguiente tabla:

<b>Montes de Utilidad Pública de Becerril de la Sierra</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Nº de Monte</b>	<b>Área (Ha)*</b>
Cerca del Concejo	5	102,8
Dehesa Boyal	6	200,36
Perímetro Aguirre	141	255,15

\*Corresponde al área total de los Montes de Utilidad Pública

#### **4.1.6. Vías Pecuarias**

Las vías pecuarias están reguladas por la Ley 8/1998, de 15 de Junio, de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid, debiéndose atender a lo dispuesto en esta norma a la hora de realizar cualquier tipo de actuación que las afecte. El objetivo de protección de estas vías es asegurar su uso para el tránsito ganadero, de conformidad con lo establecido en la Ley antes mencionada.

Hay constancia de, aproximadamente, 11 vías pecuarias entre cañadas, cordeles, veredas y coladas, incluidos descansaderos y abrevaderos de grandes extensiones. De entre todas, destaca la Cañada Real Segoviana o de las Merinas que atraviesa el municipio de Noreste a Suroeste.

Las vías pecuarias existentes en Soto del Real son las siguientes:

<b>Nº Vía</b>	<b>Nombre Vía Pecuaria</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Anchura Legal (m)</b>
01	Cañada Real Segoviana	6.000	75
02	Cordel del Arroyo Mediano que baja de la Sierra	4.500	37,6
03	Cordel de la carretera de Miraflores	7.000	37,6
04	Cordel del Valle de los Remedios	4.000	37,6
05	Colada del Arroyo de la Parra	1.500	25
06	Colada del Navalmoral	1.500	25
07	Colada de Navalafuente	1.000	25
08	Colada del Camino de Guadalix	8.000	25
09	Colada del Prado Moñigal	1.000	Variable
10	Colada del Camino de Manzanares a Miraflores	2.000	Variable
11	Cordel de la Parra del Navalmojón	1.000	37,6
14	Colada del Juncal	500	12,53
A	Descansadero de Navalmoral	--	--
B	Descansadero de Fuente de la Nava	--	--
C	Descansadero del Charcón	--	--
D	Descansadero del Juncal	--	--

Fuente: Comunidad de Madrid. Inventario de Vías Pecuarias.

#### 4.1.7. Zonas de protección Arqueológica

Según información facilitada por la Consejería de Cultura y Deportes de la Comunidad de Madrid, se han delimitado tres áreas de protección arqueológica en el municipio de Soto del Real. Sus características son las siguientes:

**Zona de protección tipo A:** se localiza al Oeste del casco urbano de Soto del Real y ocupa una superficie de unas 45 hectáreas. Gran parte de la zona se encuentra incluida en el Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares y no se verá afectada por los desarrollos propuestos.

**Zona de protección de tipo B:** se encuentra al Oeste del Centro Penitenciario de Soto del Real y ocupa una extensión de unas 55 hectáreas. En la actualidad se encuentra afectado por la carretera M-609.

**Zona de protección de tipo C:** existen dos áreas con este grado de protección en Soto del Real.

La primera se localiza por encima de la zona de protección de tipo B, junto al centro penitenciario. Ocupa un área de 82 hectáreas y no se prevén afecciones por el planeamiento propuesto. Aunque si se encuentra afectada por la carretera de circunvalación.

La segunda se encuentra al Norte de la urbanización Peña Real, tiene un área aproximada de 34 hectáreas.

En el siguiente cuadro se exponen los espacios protegidos descritos y su ámbito geográfico dentro del término municipal de Soto del Real.

Espacio Protegido	Situación geográfica	Superficie en Soto del Real
PORN de la Sierra de Guadarrama	Mitad Norte del municipio	1352,5 hectareas
Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares	Mitad septentrional y occidental de Soto del Real	1.680hectáreas
LIC “Cuenca del río Manzanares”	Mitad occidental de Soto del Real	1.000 hectáreas
Montes preservados de fresneda y robledal	Zona central de Soto del Real	333 hectáreas
Montes de Utilidad Pública	Zona Norte. Oeste y Sur	558,3 hectáreas
Áreas de protección arqueológica	Varias zonas	216 hectáreas
Embalse de Santillana	Zona suroccidental de Soto del Real	390 hectáreas
Zona de protección de cauces	Arroyo de Mediano, de Mediano Chico, de las Chozas, de Valdesaelices.	Dominio Público Hidráulico, más 5 metros de anchura como zona de servidumbre y 100 metros de anchura como zona de policía

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Comunidad de Madrid y legislación vigente

Uno de los objetivos del presente trabajo será, además de asegurar el respeto de todos los espacios protegidos incluidos en el municipio, analizar la posibilidad de proponer nuevas zonas de protección a nivel municipal para permitir su conservación en el futuro y evitar su degradación.

## 4.2. Climatología

Las variables climáticas propias de una zona condicionan otros factores como la dinámica de los contaminantes atmosféricos, la vegetación, la hidrología, etc. Para la caracterización climática del área de estudio se han consultado las siguientes fuentes: Valores normales de precipitación y temperatura de la Red Climatológica y Guía resumida del clima en España (1961-1990); Caracterización Agroclimática de la provincia de Madrid (Madrid, 1989) y Banco de Datos del Instituto Nacional de Meteorología.

El clima general de la zona es mediterráneo húmedo.

La estación pluviométrica más representativa (por su proximidad y con un mayor número de años con datos) corresponde a la de Soto del Real, con coordenadas 40°45'15''N, 3°47'12''W y 921 metros de altitud. Los datos de temperatura corresponden a los de la estación termopluviométrica más cercana, Manzanares El Real (presa), con coordenadas 40°42'25''N, 3°48'37''W y 908 metros de altitud. Para la caracterización del clima de las zonas situadas a mayor altitud se han tomado los datos de la estación del Puerto de Navacerrada, situada a 1890 metros de altitud.

### 4.2.1. Características pluviométricas y térmicas

En la siguiente tabla se indican los datos de precipitación y temperatura (correspondientes a un periodo de 30 años) en las estaciones de Soto del Real y Manzanares El Real (presa), respectivamente y del Puerto de Navacerrada.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
<b>Temperatura media (°C)</b>	4,8	6,3	9,1	11,2	14,9	20,0	24,0	23,4	19,8	14,0	8,2	5,3	13,4
<b>Pluviometría media (mm)</b>	78,2	74,3	51,7	75,4	68,7	46,3	15,0	13,1	45,7	65,4	103,5	83,0	720,3

Fuente: Valores normales de precipitación y temperatura de la Red Climatológica (1961-1990). Soto del Real.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Se	Oct	Nov	Dic	Año
<b>Temperatura media (°C)</b>	-0,6	-0,8	0,9	2,3	6,5	11,5	16,0	15,9	12,6	7,0	2,3	0,0	6,1
<b>Pluviometría media (mm)</b>	151,1	144,7	144,7	141,1	128,6	79,5	29,3	24,3	74,9	142,7	210,2	166,0	1437,1

Fuente: Valores normales de precipitación y temperatura de la Red Climatológica (1961-1990). Puerto de Navacerrada.

La **precipitación** media anual es de 720,3 mm en la zona baja y de 1437,1 mm en las situadas a mayor altitud. Estacionalmente, se aprecian las fluctuaciones típicas del clima mediterráneo, registrándose los mayores valores durante el invierno, otoño y primavera. Así la pluviometría media durante el invierno es de 235,5 mm, 195,8 mm en primavera, 214,6 mm en otoño y 74,4 mm en verano, en la zona del núcleo, mientras que en la zona de la sierra es de 461,8 mm en invierno, 414,4 mm en primavera, 427 mm en otoño y 133,1 en verano.

Las **precipitaciones en forma de nieve** se producen entre diciembre y marzo, aunque pueden extenderse a noviembre y mayo. Los días de nieve al año oscilan entre los 10 días de media en el municipio de Soto del Real a los 65 de La Najarra.

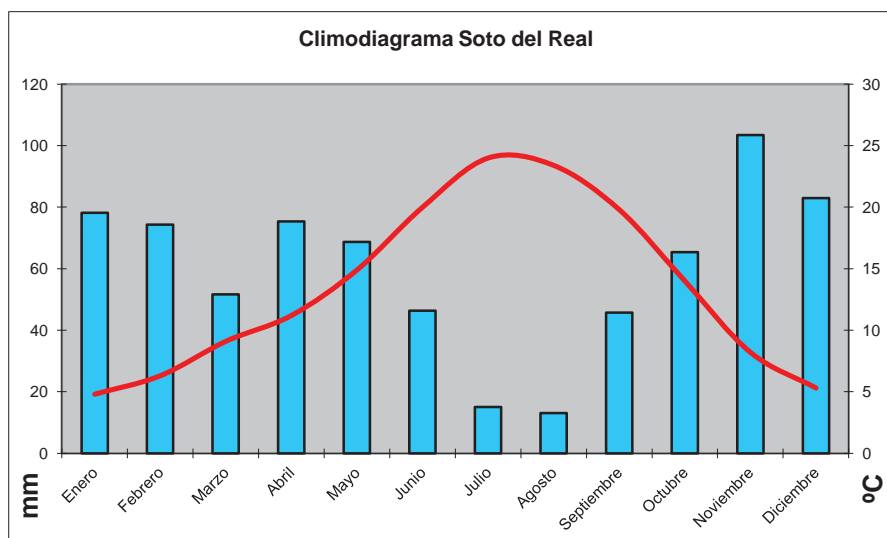
La duración media del periodo seco es de tres meses en las zonas bajas (desde mediados de junio hasta mediados de septiembre) y de dos meses en las zonas de mayor altitud (julio y agosto).

La **temperatura** media anual es de 13,4 °C en general en el municipio, mientras que la zona de sierra la temperatura es bastante menor, alrededor de los 6,1 °C. En los datos representados en la tabla puede apreciarse la oscilación de temperatura a lo largo del año, propio del clima continental de la zona de estudio. A nivel del municipio la media estacional del invierno es de 5,4 °C; 11,7 °C en primavera; 22,4 °C en verano

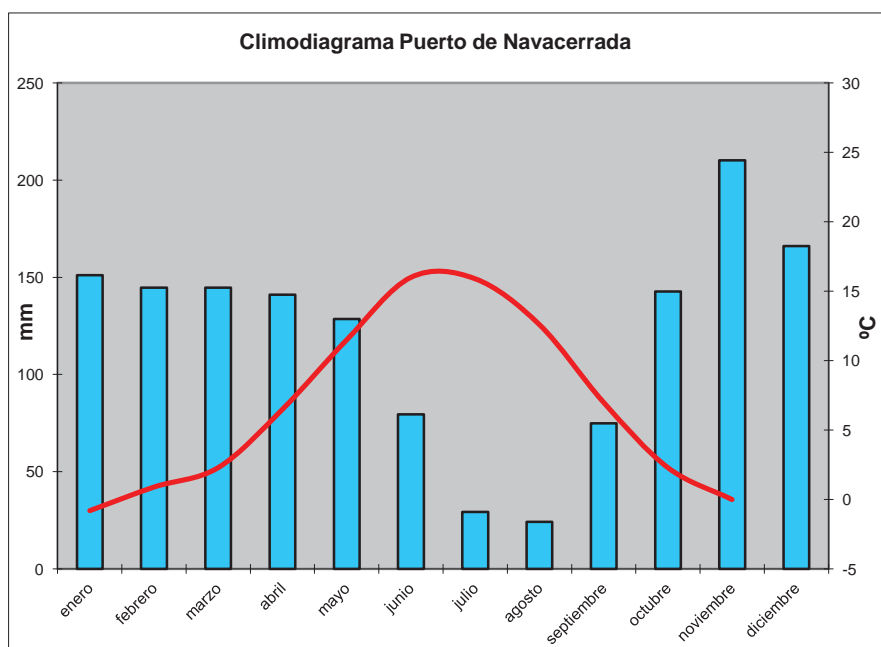


y 14 °C en otoño. En las zonas situadas a mayor altitud esta variación de temperatura es más acusada, registrándose incluso valores bajo cero en invierno (-0,5 °C) y por debajo de 15 °C durante todo el año (primavera 3,2 °C, verano 14,5 °C, otoño 7,3 °C).

En los **gráficos** adjuntos quedan reflejadas las oscilaciones mensuales registradas por las precipitaciones y temperaturas. Se observa que existe un periodo, comprendido entre los meses de junio y septiembre, en el que existe un déficit hídrico debido a que coinciden en el tiempo el momento en que se registran las menores precipitaciones y el momento en que las temperaturas son más elevadas. Destacan los grandes cambios, tanto pluviométricos como termométricos que se producen por efecto de la topografía. En cualquier caso, ambos climodiagramas responden a un modelo climático de zonas de media y alta montaña ibérica.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Meteorología



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Meteorología



## 4.2.2. Régimen de vientos

No se dispone de datos sobre las direcciones predominantes de los vientos en el término municipal de Soto del Real, por no existir ninguna estación de este tipo en las cercanías. Sin embargo, la disposición del valle interior de Manzanares-Soto del Real con una dirección SO-NE implica que los vientos predominantes coincidan con dicha dirección.

Aunque la orografía en la zona de estudio da lugar a que la dirección y velocidad de los vientos sea muy variables en función de la situación, según el Atlas Geocientífico del Medio Natural de la Comunidad de Madrid (IGME, 1988), la capacidad de dispersión de contaminantes es regular en los fondos de valle y buena en las zonas de cumbres. Por último indicar que la zona de La Najarra (2122 metros) está sujeta a vientos que en ocasiones pueden superar los 100 km/hora.

## 4.3. Litología

La zona de estudio se localiza en la vertiente Sur de la Sierra la Morcuera, incluido en la Sierra de Guadarrama. Soto del Real se encuentra en una zona con predominio de rocas graníticas y metamórficas y presencia de rocas calcáreas. De forma esporádica, afloran rocas filonianas. Las formaciones superficiales son muy abundantes en todo el término municipal; sobre todo destacan las formaciones asociadas a depósitos gravitacionales (coluviones).

Las principales características de las litologías presentes en Soto del Real se exponen a continuación:

**Leucogranitos y Adamellitas:** son rocas graníticas cuya principal característica es la ausencia de alineaciones y el predominio de morfologías arqueadas. La mineralogía predominante está compuesta de cuarzo, feldespato y mica. La excavabilidad de esta litología es muy baja, mientras que su compacidad es alta. La permeabilidad es nula por lo que la existencia de acuíferos será muy local y siempre asociada a zonas de alteración de la litología preexistente. Los granitos de esta zona tienen algunas variaciones en función de la mineralogía. Esta variación se refleja en las morfologías predominantes; por ejemplo, los granitos tipo La Pedriza dan morfologías campaniformes que son las más famosas de la Pedriza de Manzanares (Yelmo, Peña Sirio, etc.).

**Ortoneises, Leuconesises y Esquistos:** se trata de rocas metamórficas de grado medio y alto cuya principal característica es la existencia de una esquistosidad. La mineralogía predominante de esta litología es el cuarzo, los feldespatos potásicos y la biotita. Todos se encuentran muy deformados debido a los efectos de la presión y, en menor grado, la temperatura. La excavabilidad de esta litología es baja, mientras que su compacidad es alta. La presencia de importantes desniveles junto a la esquistosidad, puede favorecer la existencia de deslizamientos o desprendimientos. La permeabilidad de esta litología es nula por lo que la existencia de acuíferos será muy local y siempre asociada a zonas de alteración de la litología preexistente.

Los esquistos tienen una dureza algo menor que los neises, pero su estabilidad también es menor, por lo que tienen mayores restricciones constructivas que los neises.

**Pórfido granítico:** son rocas filonianas con una morfología lineal y una dirección predominante E-O. La potencia de estos diques puede superar los 50 metros de anchura mientras que su longitud puede llegar a los 5 kilómetros. La mineralogía predominante está formada por cuarzo, plagioclasa y biotita como minerales principales y apatito y circón como minerales secundarios. Su morfología suele dar resaltes topográficos irregulares. La excavabilidad de esta litología es muy baja, mientras que su compacidad es muy alta. La permeabilidad de esta litología es nula y no forma acuíferos.

**Microdioritas:** son rocas filonianas de recorridos kilométricos y con espesores máximos de dos metros. Están formadas por plagioclasa, hornblenda y biotita como minerales principales. Son rocas con un cierto grado de alteración. La excavabilidad de esta litología es muy baja, mientras que su compacidad es muy alta. La permeabilidad de esta litología es nula y no forma acuíferos.

**Calizas, dolomías y margas:** son rocas sedimentarias de origen marino que se localizan en una banda de dirección E-O en el centro del término municipal. Están formadas por cuarzo, feldespato, mica y abundantes restos de fósiles marinos. La compacidad y la consistencia son altas, la porosidad, de tipo secundaria (por fracturación), también es alta. Forman acuíferos por porosidad secundaria. Los colores son grisáceos y los tonos rojizos se deben a las alteraciones por oxidación. En Soto del Real se ha descrito la presencia de un sumidero, asociado al desarrollo kárstico en las calizas.

**Arenas, arcillas y gravas:** se encuentran junto a las calizas. Están formadas por cuarzo, feldespato y minerales ferromagnesianos. La compacidad es media-baja, la porosidad es alta. Las estructuras sedimentarias predominantes son estratificaciones cruzadas.

El resto de litologías presentes en el término municipal de Soto del Real son de tipo superficial y se encuentran asociadas a los procesos de tipo fluvial, coluvial y periglaciario. Sus características son las siguientes:

**Gravas, arenas y limos:** esta formación se localiza en el fondo de los principales ríos y arroyos que atraviesan el término municipal de Soto del Real. El espesor de estas formaciones suele ser inferior a los 2 metros. La excavabilidad es normal, la estabilidad de taludes es media, la permeabilidad es muy alta y su potencialidad para préstamos es media.

**Cantos poligénicos, arenas y arcillas:** se trata de los coluviones y canchales que se encuentran en las zonas de mayor pendiente de la zona de estudio. Su formación se debe a procesos de tipo gravitacional, periglaciario y fluvial. El rango de altitudes del término municipal de Soto del Real (900-2100 metros) implica que el desarrollo de estas formaciones sea muy intenso. Son zonas inestables con pendientes moderadas y permeabilidades muy elevadas. Su potencia suele ser inferior a los 2 metros.

**Limos, arenas y turberas:** se trata de los fondos de navas. Se localizan en zonas deprimidas con un drenaje muy poco desarrollado (cuencas endorreicas o semiendorreicas). Su litología es similar a las llanuras aluviales, aunque el porcentaje de materiales finos es mayor en este caso. También es importante el contenido en materia orgánica. En ocasiones puede formar turberas. En la zona de estudio se localizan en las cercanías del embalse de Santillana. La compacidad y la capacidad de carga son muy bajas. La porosidad es baja, son zonas permanentemente encharcadas o con el nivel freático cercano a la superficie.

**Gravas, cantos poligénicos, arenas y limos:** son depósitos gravitacionales y de arroyada que se encuentran entre las laderas y las llanuras aluviales; se denominan glaciares. En la zona de estudio son muy residuales, se localizan en las cercanías de las calizas. La compacidad es baja y la porosidad es alta. Forman acuíferos superficiales por porosidad intergranular.

En la siguiente tabla se resumen las principales características litológicas de Soto del Real:

CUADRO SINTÉTICO DE PROPIEDADES DE LAS LITOLOGÍAS DE SOTO DEL REAL								
Composición	Tipo de Roca	Coherencia	Porosidad	Erosión Potencial	Solubilidad	Capacidad Portante	Potencial Edáfico	Uso Posible
Ortoneises, Leuconesises y Esquistos	Metamórfica	Alta	Nula	Baja	Muy baja	Alta	Bajo	RI/M/P
Leucogranitos y Adamellititas	Magmática	Muy Alta	Nula	Muy Baja	Muy baja	Muy alta	Bajo	RI/M/P
Pórfido granítico	Filoniana	Muy Alta	Nula	Muy baja	Muy baja	Muy alta	Muy bajo	RI/M
Microdiorita	Filoniana	Muy Alta	Nula	Muy baja	Muy baja	Muy alta	Muy bajo	M
Calizas, Dolomías y Margas	Sedimentaria	Alta	Baja	Baja	Alta	Media	Bajo	RI/M/A/P
Arenas, Arcillas y Gravas	Sedimentaria	Media	Alta	Alta	Muy baja	Baja	Medio	RI/A
Gravas, arenas y limos	Sedimentaria	Media-Baja	Muy alta	Media	Muy baja	Baja	Alto	RI/A
Cantos poligénicos, arenas y arcillas	Sedimentaria	Muy baja	Muy alta	Alta	Muy baja	Baja	Bajo	RI/A
Limos, Arenas y Turberas	Sedimentaria	Muy baja	Baja	Baja	Media	Baja	Medio	P
Gravas, Cantos Poligénicos, Arenas y Limos	Sedimentaria	Muy baja	Muy alta	Alta	Muy baja	Baja	Bajo	RI/A

Fuente: Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico. Contenido y Metodología  
 RI- Roca Industrial A- Acuífero M- Mineral P-Paisaje

### 4.3.1. Geología económica

La geología económica se ha desarrollado desde muy antiguo en los municipios de la zona. En Soto del Real no hay indicios de explotaciones de rocas industriales o minerales. Únicamente se puede destacar la existencia de canteras de pequeño tamaño localizadas en las cercanías de la Pedriza de Manzanares y que se encuentran abandonadas. Tampoco hay indicios de extracción de áridos. En la actualidad la actividad minera en la zona de estudio se encuentra muy restringida, una de las causas es el grado actual de protección al que se encuentra sometido gran parte del término municipal.

Sin embargo, existe una cantera explotada por la empresa STEELEY IBERICA, ubicada en la finca Los Remedios con acceso por la Cañada de Chozas, cerca del límite del término municipal de Colmenar Viejo. Esta cantera se explota para la obtención de áridos por machaqueo. También se utilizaba para el depósito de residuos inertes (escombros) generados en el propio municipio.

Finalmente, destacar el interés científico-educativo y paisajístico que tienen los granitos tipo La Pedriza y la banda de calizas que recorre el municipio en dirección E-O; su valor puede plantear en el futuro la adopción de medidas de protección como la declaración de Punto de Interés Geológico (PIG).

## 4.4. Geomorfología

La morfología de Soto del Real tiene como relieve principal la Sierra de la Morcuera que alcanza altitudes superiores a los 2.000 metros. El término se localiza en las rampas de la vertiente Sur de la Sierra de Guadarrama. El desnivel del término municipal permite una división en unidades fisiográficas desde la zona de cumbres, pasando por las laderas, hasta llegar a los piedemontes y depresiones internas.

Los mayores relieves están formados por rocas metamórficas y granitos. Las morfologías se dividen entre superficies de cumbres y laderas. En el caso de los granitos tipo La Pedriza, las morfologías son muy espectaculares y resultan de la mineralogía, la intensa fracturación y la erosión diferencial producida por efecto de las precipitaciones (pluvial y nival) y los procesos de hielo-deshielo. En las zonas bajas, predominan las morfologías planas con un importante desarrollo de navas. Lo más significativo de esta zona es la presencia de una banda de calizas con una dirección E-O, creando un relieve estructural de gran interés.

Los procesos actuales que operan en Soto del Real son los típicos de una zona de media y alta montaña. La altitud de la zona de estudio se sitúa entre los 900 metros del embalse de Santillana y los 2.122 metros de la Najarra. Este rango de alturas permite que los procesos de tipo periglaciario tengan una intensa actividad en la zona de cumbres. Por otro lado, el desnivel de 1.200 metros favorece el desarrollo de procesos gravitacionales y torrenciales. Por último, la presencia de amplias zonas llanas en el centro y sur de la zona de estudio, favorece la formación de navas.

Los elementos geomorfológicos más interesantes se encuentran asociados a las zonas de alta montaña como son los canchales, los relieves graníticos tipo La Pedriza y los relieves calcáreos como las cuevas estructurales y los sumideros.

### 4.4.1. Unidades Geomorfológicas

En la realización del análisis de los procesos geomorfológicos actuales que actúan sobre las unidades morfodinámicas, se ha optado por la realización de unas fichas individualizadas de las unidades morfotológicas más representativas.

Estas fichas constan de:

- **Descripción de la Unidad**

En la que se considera su litología, el proceso de meteorización de esta, su excavabilidad, las posibles discontinuidades que existan, los suelos que sobre ella se desarrollen, el grado de dureza de la formación, las condiciones de cimentación y su permeabilidad.

- **Problemas tipo**

Donde se distingue entre la posible existencia de problemas de carácter hidrológico, geomorfológico (la existencia de pendientes superiores a los 25° favorece la existencia de deslizamientos), geotécnico y estructural.

La valoración se ha realizado mediante una escala cualitativa que oscila entre Muy baja y Muy Alta, el valor Nulo indica la inexistencia del problema definido. Cada problema tiene su escala de valores y sus significados serán diferentes. De forma resumida se describen sus valoraciones a continuación:

**Inundabilidad:** se refiere a la probabilidad de inundación en una zona, suele ir asociado a zonas cercanas a ríos y con llanuras aluviales desarrolladas.

**Encharcabilidad:** posibilidad de pequeñas inundaciones por efecto de lluvias en topografías planas, el encharcamiento no se asocia al desbordamiento de un río. Se da en zonas llanas y/o de flujo endorreico.

**Erosionabilidad:** se trata de la erosión provocada por la actividad torrencial, será intensa en zonas de fuertes pendientes y con un gran desarrollo de barrancos.

**Pendientes:** a mayor valor de este parámetro, menores posibilidades de utilización del territorio.

**Rugosidad:** se refiere a la forma del territorio, zonas llanas tendrán una baja rugosidad, zonas alomadas la tendrán alta.

**Capacidad portante:** se refiere a la capacidad del terreno para absorber las cargas que se ejerzan sobre él.

**Estabilidad de laderas:** parámetro que se relaciona con las pendientes y la litología. Valores altos indican bajas pendientes o litologías muy duras y sin estratificación. De este parámetro se derivan los desprendimientos, deslizamientos y la agresividad química.

Las unidades consideradas son las siguientes:

<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD:</b>	
DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD MORFOLÓGICA: Fondos de valle	
LITOLOGÍA: Arenas, limos y gravas	
EXCAVABILIDAD: Alta	
DISCONTINUIDADES: Estratificación cruzada en los depósitos aluviales	
SUELOS: Cambisol dístico	
DUREZA: Media/baja	
PERMEABILIDAD: Alta	
<b>PROBLEMAS TIPO:</b>	
1. PROBLEMAS HIDROLÓGICOS - Inundabilidad: Alta en el fondo del valle - Encharcabilidad: Alta - Erosionabilidad: Alta en los cauces	2. PROBLEMAS GEOMORFOLÓGICOS - Pendientes: oscilan entre 0- 4° en el curso fluvial - Rugosidad: Media
3. PROBLEMAS GEOTÉCNICOS - Capacidad portante: Capacidad de carga media - Estabilidad de laderas naturales: Alta a) Desprendimientos: Nulos b) Deslizamientos: Nulos c) Agresividad química: Muy baja	

<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD:</b>	
DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD MORFOLÓGICA: Depresiones interiores (Navas)	
LITOLOGÍA: Rocas metamórficas y granitos	
EXCAVABILIDAD: Baja	
DISCONTINUIDADES: Esquistosidad en las rocas metamórficas	
SUELOS: Cambisol dístico	
DUREZA: Alta en las rocas metamórficas y Muy alta en los granitos	
PERMEABILIDAD: Nula	
<b>PROBLEMAS TIPO:</b>	
1. PROBLEMAS HIDROLÓGICOS - Inundabilidad: Baja - Encharcabilidad: Alta, en las Navas - Erosionabilidad: Baja	2. PROBLEMAS GEOMORFOLÓGICOS - Pendientes: Oscilan entre 0 y 4° - Rugosidad: Baja
3. PROBLEMAS GEOTÉCNICOS - Capacidad portante: Capacidad de carga alta - Estabilidad de laderas naturales: Alta a) Desprendimientos: Inexistentes b) Deslizamientos: Inexistentes c) Agresividad química: Muy Baja	

<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD:</b>	
DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD MORFOLÓGICA: Superficies tipo pediment	
LITOLOGÍA: Rocas metamórficas y granitos	
EXCAVABILIDAD: Baja	
DISCONTINUIDADES: Esquistosidad en las rocas metamórficas	
SUELOS: Cambisol eútrico	
DUREZA: Alta en las rocas metamórficas y Muy alta en los granitos	
PERMEABILIDAD: Nula	
<b>PROBLEMAS TIPO:</b>	
1. PROBLEMAS HIDROLÓGICOS - Inundabilidad: Nula - Encharcabilidad: Muy Baja - Erosionabilidad: Media	2. PROBLEMAS GEOMORFOLÓGICOS - Pendientes: oscilan entre 4-10° - Rugosidad: Media
3. PROBLEMAS GEOTÉCNICOS - Capacidad portante: Capacidad de carga Alta - Estabilidad de laderas naturales: Alta a) Desprendimientos: Nulos b) Deslizamientos: Nulos c) Agresividad química: Muy Baja	

<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD:</b>	
DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD MORFOLÓGICA: Laderas media montaña	
LITOLOGÍA: Rocas metamórficas y granitos con un recubrimiento de bloques, cantos y arenas (canchales y conos de deyección)	
EXCAVABILIDAD: Baja	
DISCONTINUIDADES: No definida en los recubrimientos, esquistosidad en las rocas metamórficas	
SUELOS: Leptosol lítico	
DUREZA: Alta, aunque disminuye a baja en los recubrimientos	
PERMEABILIDAD: Nula a excepción de los recubrimientos donde es Alta	
<b>PROBLEMAS TIPO:</b>	
1. PROBLEMAS HIDROLÓGICOS - Inundabilidad: Nula - Encharcabilidad: Nula - Erosionabilidad: Alta	2. PROBLEMAS GEOMORFOLÓGICOS - Pendientes: Oscilan entre 10-40° - Rugosidad: Alta
3. PROBLEMAS GEOTÉCNICOS - Capacidad portante: Capacidad de carga media - Estabilidad de laderas naturales: Media a) Desprendimientos: Posibles b) Deslizamientos: Posibles c) Agresividad química: Muy Baja	

<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD:</b>	
DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD MORFOLÓGICA: Laderas alta montaña (>1800 metros)	
LITOLOGÍA: Rocas metamórficas y granitos con un recubrimiento de bloques, cantos y arenas (canchales y conos de deyección)	
EXCAVABILIDAD: Baja	
DISCONTINUIDADES: No definida en los recubrimientos, esquistosidad en las rocas metamórficas	
SUELOS: Leptosol lítico	
DUREZA: Alta, aunque disminuye a baja en los recubrimientos	
PERMEABILIDAD: Nula a excepción de los recubrimientos donde es Alta	
<b>PROBLEMAS TIPO:</b>	
1. PROBLEMAS HIDROLÓGICOS - Inundabilidad: Nula - Encharcabilidad: Baja - Erosionabilidad: Muy alta	2. PROBLEMAS GEOMORFOLÓGICOS - Pendientes: Oscilan entre 10-40° - Rugosidad: Alta
3. PROBLEMAS GEOTÉCNICOS - Capacidad portante: Capacidad de carga baja - Estabilidad de laderas naturales: Baja a) Desprendimientos: Probables b) Deslizamientos: Posibles c) Agresividad química: Muy Baja  Un rasgo importante de esta unidad es la presencia de una cobertera nival más o menos constante durante el invierno, lo que aumenta el riesgo de deslizamientos e incluso pequeños desprendimientos de nieve en las zonas más altas por la formación de cornisas en las cumbres	

<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD:</b>	
DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD MORFOLÓGICA: Superficies de cumbres (<1800m)	
LITOLOGÍA: Rocas metamórficas y granitos	
EXCAVABILIDAD: Baja	
DISCONTINUIDADES: Esquistosidad en las rocas metamórficas	
SUELOS: Leptosol úmbrico	
DUREZA: Alta en las rocas metamórficas y Muy alta en los granitos	
PERMEABILIDAD: Nula	
<b>PROBLEMAS TIPO:</b>	
1. PROBLEMAS HIDROLÓGICOS - Inundabilidad: Nula - Encharcabilidad: Baja - Erosionabilidad: Media	2. PROBLEMAS GEOMORFOLÓGICOS - Pendientes: Oscilan entre 0-4° - Rugosidad: Muy baja
3. PROBLEMAS GEOTÉCNICOS - Capacidad portante: Capacidad de carga muy alta - Estabilidad de laderas naturales: Alta a) Desprendimientos: Inexistentes b) Deslizamientos: Inexistentes c) Agresividad química: Muy Baja	

<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD:</b>	
DENOMINACIÓN DE LA UNIDAD MORFOLÓGICA: Superficies de cumbres (>1800 metros)	
LITOLOGÍA: Rocas metamórficas y granitos	
EXCAVABILIDAD: Baja	
DISCONTINUIDADES: Esquistosidad en las rocas metamórficas	
SUELOS: Sin formación edáfica	
DUREZA: Alta en las rocas metamórficas y Muy alta en los granitos	
PERMEABILIDAD: Nula	
<b>PROBLEMAS TIPO:</b>	
1. PROBLEMAS HIDROLÓGICOS - Inundabilidad: Nula - Encharcabilidad: Media - Erosionabilidad: Alta o Muy Alta	2. PROBLEMAS GEOMORFOLÓGICOS - Pendientes: Oscilan entre 0-4° - Rugosidad: Muy baja
3. PROBLEMAS GEOTÉCNICOS - Capacidad portante: Capacidad de carga muy alta - Estabilidad de laderas naturales: Alta a) Desprendimientos: Inexistentes b) Deslizamientos: Inexistentes c) Agresividad química: Muy Baja Esta unidad es destacable por la presencia de una cobertera nival durante el periodo invernal y frecuentes procesos de hielo-deshielo; ambos factores junto al viento, producen una intensa erosión. Por último indicar que la acumulación de nieve en los collados puede formar cornisas que pueden desprenderse en las zonas más altas de las laderas.	

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.2. Valoración

Para que la valoración sea lo más objetiva posible, se han elegido tres factores: el relieve, los riesgos y el valor científico-educativo (Patrimonio Geomorfológico).

La existencia de **relieves** implica un mayor valor, por lo que las zonas de laderas y cumbres serán los más valorables desde el punto de vista del paisaje y la visibilidad.



Los **procesos geomorfológicos** que siguen funcionando en la actualidad, cuando interfieren con la actividad antrópica, definen en términos de probabilidad el riesgo natural. A su vez, el hombre influye en estos procesos acrecentando su intensidad. Los principales riesgos que se pueden definir en la zona de estudio son la erosión fluvial en los fondos de valle, encharcamientos en zonas de navas, deslizamientos en las laderas, desprendimientos en zonas escarpadas producidos por efectos de hielo-deshielo y, de forma muy esporádica, desprendimientos de nieve en las zonas de cornisas.

No existe ningún **Punto de Interés Geológico-Geomorfológico** catalogado en el término municipal de Soto del Real, aunque todo el paisaje de la zona se considera de interés debido a la presencia y alternancia de morfologías típicas de media y alta montaña, por lo que su interés geomorfológico es muy importante tanto por sus valores intrínsecos como por su situación geográfica en las cercanías de una gran ciudad como Madrid. Destacan las morfologías tipo La Pedriz de algunos de los granitos y las morfologías asociadas a las calizas, como los relieves en cuesta o sumideros.

En el siguiente cuadro se presentan los resultados obtenidos en la valoración cualitativa de las Unidades Geomorfológicas presentes en el término municipal de Soto del Real:

VALORACIÓN DE UNIDADES MORFOLÓGICAS				
UNIDAD	RELIEVE	RIESGOS	CIENTÍFICO-EDUCATIVO	TOTAL
Fondos de valle	B	A	B	M
Depresiones interiores (Navas)	B	M	M	M
Superficies tipo pediment	M	B	B	B
Laderas media montaña	A	B	M	M
Laderas alta montaña (>1800 metros)	A	A	A	A
Superficies de cumbres	A	MB	M	B
Superficies de cumbres (>1800 metros)	A	A	A	A

MB- Muy Bajo B-Bajo M- Medio A- Alto MA- Muy Alto

Fuente: Elaboración propia

## 4.5. Edafología

Los estudios de las características edafológicas combinados e integrados con otros estudios temáticos, ayudan a definir la capacidad de acogida del territorio en el término municipal de Soto del Real. Su aplicación, no sólo se centra en los sectores agrario y forestal, sino que va más allá, ya que la elaboración de este tipo de análisis exige su interrelación con factores tales como la geomorfología, vegetación, paisaje, etc.

### 4.5.1. Unidades Edafológicas

Para clasificar las Unidades Edafológicas de Soto del Real se ha utilizado el sistema de clasificación de la F.A.O. (Food and Agriculture Organization of the United Nations) que permite su interrelación con las variables litológicas.

Las asociaciones de suelos más importantes que se encuentran en la zona de estudio son:

#### Cambisoles

Es el suelo que forma mayor número de asociaciones dentro de los presentes en la Comunidad de Madrid. Se desarrollan en cualquier tipo de material aunque las litologías ácidas son las más favorables (granito, pizarras, etc.). Suelen predominar en la zona de la Sierra de Guadarrama.

Dentro de la clasificación de los Cambisoles se ha establecido una diferenciación en dos subtipos: Cambisol dístico y Cambisol eútrico. A continuación se exponen las principales características de estos subtipos y su localización geográfica en el área de estudio.

**1. Cambisol dístico:** en las diferentes asociaciones de Cambisoles, esta es la formación más abundante. Tiene un horizonte A ócrico. La textura es arenosa y con un alto grado de pedregosidad. Son suelos muy permeables. En la zona de estudio se localizan en las zonas más llanas y más cercanas a arroyos, se corresponderían con los fondos de valle, las depresiones interiores y algunas zonas del piedemonte. En el siguiente cuadro se resumen algunas de las principales características de esta asociación edáfica:

<b>TIPO DE SUELO</b>	Cambisol dístico	
<b>TIPO DE HORIZONTE</b>	Horizonte A: 17 cm	
<b>PROPIEDADES MECÁNICAS</b>	Piedra	7
	Grava	29
	Tierra fina	64
	Arena	63
	Limo	21
	Arcilla	16
<b>PROPIEDADES QUÍMICAS</b>	Materia orgánica	2.17
	Carbono	1.26
	Nitrógeno	0.12
	Salinidad	0.20
	pH	5.84

Fuente: Consejería de Agricultura y Cooperación de Madrid

**2. Cambisol eútrico:** poseen un horizonte A de tipo ócrico. Se suelen desarrollar a partir de arcosas o en zonas graníticas muy arenizadas. Se localizan en zonas de bajas pendientes y con litologías graníticas, sobre todo el granito tipo La Pedriza. En el siguiente cuadro se resumen algunas de las principales características de esta asociación edáfica:

<b>TIPO DE SUELO</b>	Cambisol eútrico	
<b>TIPO DE HORIZONTE</b>	Horizonte A: 23 cm	
<b>PROPIEDADES MECÁNICAS</b>	Piedra	4
	Grava	22
	Tierra fina	74
	Arena	59
	Limo	26
	Arcilla	15
<b>PROPIEDADES QUÍMICAS</b>	Materia orgánica	1.57
	Carbono	0.91
	Nitrógeno	0.12
	Salinidad	0.50
	pH	7.20

Fuente: Consejería de Agricultura y Cooperación de Madrid

## Leptosoles

Son suelos limitados en profundidad por una roca dura. Estos suelos se desarrollan sobre gran variedad de litologías como granitos, neises, calizas, etc. En la zona de estudio aparece el Leptosol lítico y úmbrico cuyas principales características son las siguientes:

**1. Leptosol lítico:** se encuentran limitados a menos de 10 centímetros por una capa de roca dura, por este motivo su desarrollo es muy escaso. En Soto del Real este suelo aflora en las zonas de laderas. En el siguiente cuadro se pueden ver sus principales características:

<b>TIPO DE SUELO</b>	Leptosol lítico	
<b>TIPO DE HORIZONTE</b>	Horizonte A: 8 cm	
<b>PROPIEDADES MECÁNICAS</b>	Piedra	12
	Grava	50
	Tierra fina	38
	Arena	61
	Limo	24
	Arcilla	15
<b>PROPIEDADES QUÍMICAS</b>	Materia orgánica	5.75
	Carbono	3.33
	Nitrógeno	0.30
	Salinidad	0.60
	pH	6.85

Fuente: Consejería de Agricultura y Cooperación de Madrid

**2. Leptosol úmbrico:** presentan un horizonte tipo A úmbrico, es decir, rico en materia orgánica y de color oscuro. La roca aparece a unos 10 centímetros de profundidad. Son suelos muy típicos de las zonas de montaña y, en la Comunidad de Madrid, se suelen asociar a granitos y neises. En la zona de estudio aparecen en las superficies de cumbres, siempre que no aflore la roca madre. En el siguiente cuadro se resumen sus principales características:

<b>TIPO DE SUELO</b>	Leptosol úmbrico	
<b>TIPO DE HORIZONTE</b>	Horizonte A: 23 cm	
<b>PROPIEDADES MECÁNICAS</b>	Piedra	9
	Grava	33
	Tierra fina	58
	Arena	64
	Limo	22
	Arcilla	14
<b>PROPIEDADES QUÍMICAS</b>	Materia orgánica	2.64
	Carbono	1.53
	Nitrógeno	0.16
	Salinidad	0.30
	pH	5.90

Fuente: Consejería de Agricultura y Cooperación de Madrid

## 4.5.2. Capacidad potencial de uso agrícola

El estudio del potencial agrícola es un complemento de las unidades edafológicas anteriormente descritas. Su estudio sirve para conocer el uso más adecuado, por su potencial, de cada suelo. De las cinco clases existentes en la valoración de la capacidad potencial de uso agrícola de los suelos (A, B, C, D y E), ordenadas de mayor a menor productividad; en el término municipal de Soto del Real encontramos suelos de las clases D y E (Fuente: Mapa de Capacidad Agrícola de la Comunidad de Madrid).

### Capacidad de uso D

Estos suelos presentan restricciones de uso muy grandes debido al número e intensidad de las limitaciones que experimentan. El uso agrícola, salvo casos excepcionales, debe quedar anulado; siendo sustituido por otros usos alternativos como pastizales, reservas naturales, bosques, etc.

### Capacidad de uso E

Su mayor limitación de uso es la erosión intensa que sufren estos suelos, su aprovechamiento agrícola es imposible, por lo que los suelos que se engloban en esta clase no tienen ninguna productividad.

En el siguiente cuadro se exponen las principales características de la potencialidad agrícola en las formaciones edafológicas del término municipal de Soto del Real, también se relacionan estas potencialidades con las unidades geomorfológicas definidas en apartados anteriores:

Formación edáfica	Capacidad agrícola	Limitaciones de uso	Pte. media	Riesgo de Erosión	Unidad Geomorfológica
Cambisol déstrico	D	Erosión y pendientes	8-30%	Moderado	Fondos de valle, depresiones interiores
Cambisol eútrico	D	Erosión y pendientes	8-16%	Moderado	Pediment y laderas baja pendiente
Leptosol lítico	E	Erosión y espesor del suelo	16-30%	Muy Elevado	Laderas
Leptosol úmbrico	E	Erosión, espesor del suelo y clima extremo	0-8%	Moderado	Superficies de cumbres
Sin formación edáfica		Pedregosidad y clima extremos	0-8%	Moderado	Superficies de cumbres

Fuente: Consejería de Agricultura y Cooperación de Madrid

## 4.5.3. Valoración

La capacidad agrológica del suelo edáfico en el municipio de Soto del Real es muy baja. No existe ninguna zona apta para cultivar en todo el término municipal a excepción de pequeñas zonas resguardadas donde se instalan huertas familiares. Aparte de las características físicas del suelo, el clima de la zona no es favorable para la agricultura.

Desde el punto de vista del interés científico de las asociaciones edafológicas presentes en el municipio de Soto del Real (singularidad, rareza, etc.), todas las asociaciones presentes son bastante comunes en el ámbito de la Sierra de Guadarrama dentro de la Comunidad de Madrid.

## 4.6. Hidrología

El término municipal de Soto del Real se ubica en la subcuenca hidrográfica del río Manzanares. Este curso fluvial desemboca en el embalse de Santillana o Manzanares el Real, cuyo extremo oriental pertenece al término municipal de Soto del Real.

La red hidrográfica responde al modelo de los ríos de alta y media montaña, es decir, predominan los arroyos muy encajados y con gran energía. Por este motivo, la erosión producida por los cursos de agua es notable en esta zona; en cambio, la sedimentación es poco importante y se restringe a zonas muy cercanas a los principales cauces fluviales. La dirección predominante del río Manzanares es O-E hasta el embalse de Santillana y N-S después de dicho embalse. Los arroyos que vierten al Manzanares tienen una dirección N-S. La mayoría de los ríos y arroyos tienen un funcionamiento permanente o estacional y su alimentación se debe a las precipitaciones y, sobre, todo, a la fusión nival. Los efectos del estiaje o un año hidrológico desfavorable pueden modificar el carácter permanente en los arroyos de menor entidad.

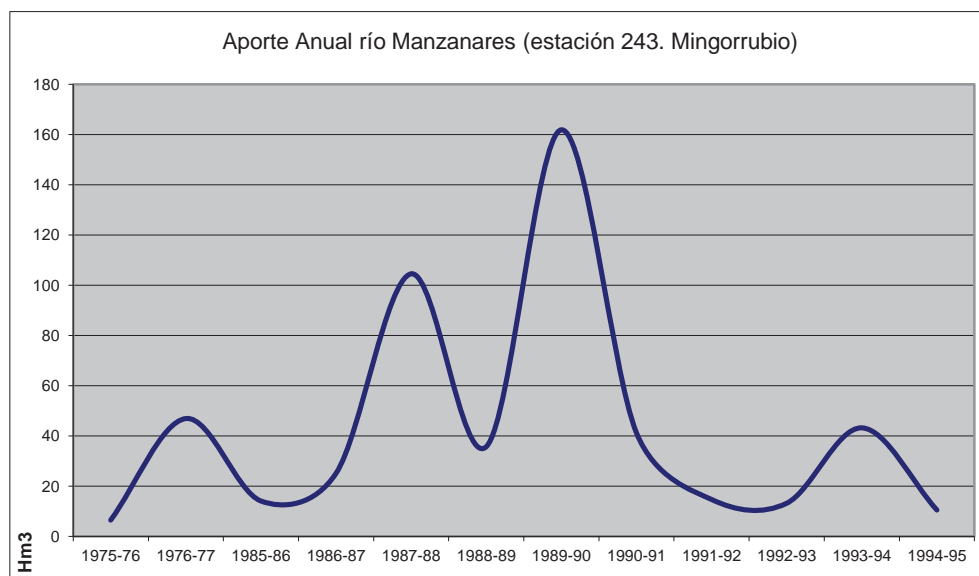
Los principales datos geográficos de los cursos fluviales que atraviesan el término municipal de Soto del Real son los siguientes:

RED HIDROGRÁFICA DE SOTO DEL REAL			
CURSOS PRINCIPALES	LONGITUD (kms. dentro del municipio)	DESNIVEL (metros)	CARÁCTER
Río Manzanares (Embalse de Santillana)	6	0	Permanente
Arroyo de Mediano	3,2	200	Perman/Estacional
Arroyo de Mediano Chico	8,8	800	Permanente
Arroyo de las Chozas	4,9	85	Permanente
Arroyo de Valdesaelices	1,5	25	Perman/Estacional

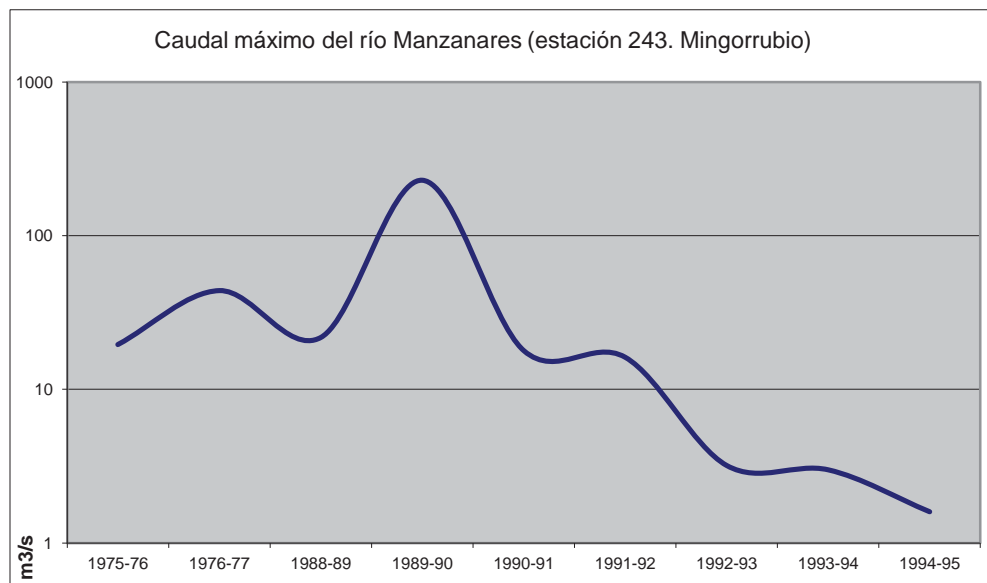
Fuente: Mapa Topográfico Nacional de España 1:50.000

Los procesos asociados a la dinámica fluvial más significativos son el arrastre de material provocado por las arroyadas torrenciales, las inundaciones en zonas de fondos de valle y los encharcamientos en zonas deprimidas (navas).

En el cuadro siguiente se puede ver el caudal de agua del río Manzanares en la estación de aforos de Mingorrubio, aguas abajo del embalse de El Pardo. Se trata de la estación más cercana de la que se dispone de datos. En las cercanías de Soto del Real los valores serán algo menores. Los datos obtenidos son el aporte anual en hectómetros y el caudal máximo anual en m<sup>3</sup>/s desde 1975 a 1995:



Fuente: Confederación Hidrográfica del Tajo

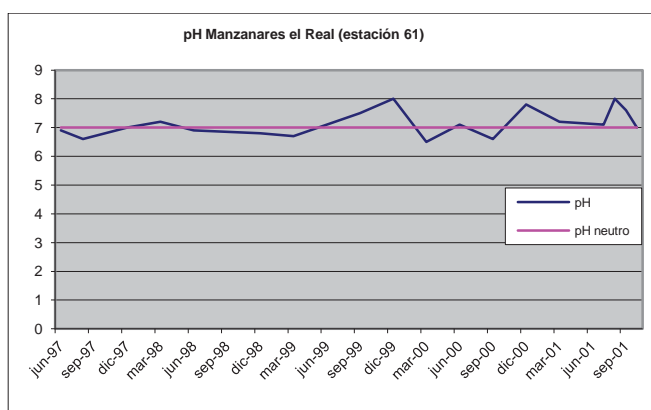


Fuente: Confederación Hidrográfica del Tajo

En los gráficos anteriores se puede observar como el aporte de agua ha tenido importantes fluctuaciones anuales, por lo que no se confirma la gran variación que presentan los ríos de la zona centro. En cuanto al caudal máximo del río Manzanares, se observa una disminución de los caudales punta a lo largo de los años, posiblemente se deba al control que ejercen sobre el caudal del río los embalses de Santillana y el de El Pardo. El dato que sitúa el caudal punta por encima de los 100m<sup>3</sup>/s no se puede confirmar, por lo que podría tratarse de un error.

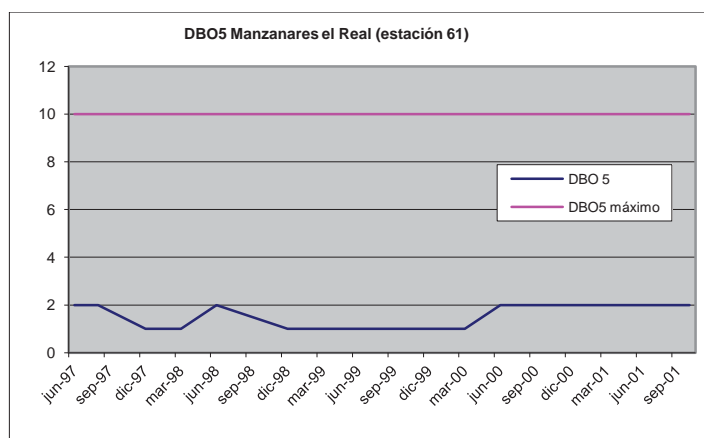
#### 4.6.1. Calidad del agua superficial

Según los datos aportados por la Red SAICA del Ministerio de Medio Ambiente en la Confederación Hidrográfica del Tajo (Estación número 61-Manzanares El Real), situada en el cauce del río Manzanares y en las proximidades del embalse de Santillana; la calidad del agua en dicho río es favorable para la vida acuática y para el consumo, como así se muestra en los siguientes gráficos:



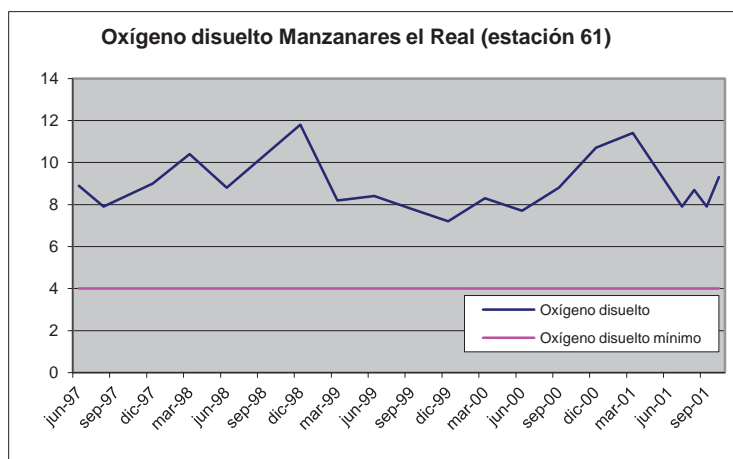
Fuente: Confederación Hidrográfica del Tajo

El pH indica el grado de acidez o de basicidad del agua. Un pH de 7 es neutro, entre 0 y 7 es ácido y de 7 a 14 es básico. En los datos disponibles del río Manzanares se observa como el pH del río se mantiene en valores neutros, con algunas pequeñas oscilaciones.



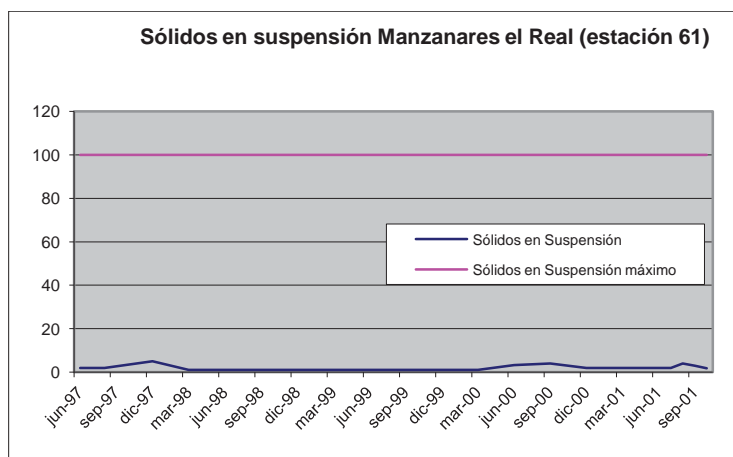
Fuente: Confederación Hidrográfica del Tajo

La Demanda Bioquímica de Oxígeno expresa el contenido de materia orgánica oxidable que contiene el agua, cuanto mayor sea su valor peor será la calidad del agua en ese tramo. Valores superiores a 10 mg/l se pueden considerar altos. La DBO en el río Manzanares se ha situado muy por debajo del límite máximo en los últimos años. Además, no se observan variaciones significativas.



Fuente: Confederación Hidrográfica del Tajo

El Oxígeno Disuelto es un parámetro muy importante para la evaluación de la calidad de las aguas. Valores altos expresan buena calidad, sobre todo en relación con la posibilidad que ofrece el tramo para albergar ictiofauna. Valores por debajo de 4mg/l se pueden considerar no aconsejables. Los datos del río Manzanares indican unos valores positivos en todas las medidas realizadas desde junio de 1997.



Fuente: Confederación Hidrográfica del Tajo



Los Sólidos en Suspensión expresan las impurezas que el agua arrastra, sobre todo en situaciones de crecidas. La excesiva turbidez impide la vida de los peces y desaconseja el consumo de agua, por lo que valores por encima de 100 mg/l no son aconsejables. En este caso, los valores siguen siendo óptimos y tampoco hay variaciones notables.

Como conclusión hay que destacar la buena calidad del río Manzanares en su tramo alto y la estabilidad de los parámetros medidos a lo largo de los años. La evolución futura de este río es a mantener sus condiciones.

#### **4.6.2. Valoración**

La valoración de las aguas superficiales se puede enfocar desde el punto de vista de la aptitud para la vida acuática y como recurso explotable para el abastecimiento de agua, explotación de áridos, etc. Se han seleccionado varios parámetros para dar una valoración de la hidrología superficial en Soto del Real. El río Manzanares es el único cauce fluvial con datos cuantitativos, el resto de los arroyos se han valorado cualitativamente debido a la falta de datos. Los parámetros utilizados y los resultados obtenidos son los siguientes:

##### Parámetros valorados:

Naturalidad: riqueza del biotopo

- Sin comunidades destacables (1)
- Con comunidades pobres (2)
- Comunidades riparias (3)
- Presencia de toda la biocenosis potencial (4)

Diversidad biológica:

- Muy baja y tolerante a la contaminación (1)
- Baja y tolerante, no hay peces (2)
- Peces de especies tolerante (3)
- Presentes comunidades piscícolas potenciales (4)

Abundancia relativa del recurso:

- Caudal muy escaso (1)
- Caudal escaso (2)
- Caudal medio (3)
- Caudal alto (4)

Régimen del agua:

- Seco casi siempre (1)
- Seco en verano (2)
- Marcada variación anual (3)
- Poca variación anual (4)

Estado de conservación de las riberas:

- Sin vegetación de ribera (1)
- Pastizales riparios y juncales (2)
- Saucedas y matorral ripario (3)
- Riberas bien estructuradas (4)

Explotación (intervención antrópica):

- Muy alto (1)
- Alto (2)
- Medio (3)
- Bajo (4)

Río	Naturalidad	Diversidad	Recurso	Régimen	Conservación	Explotación	TOTAL (Σ)
Río Manzanares (Embalse de Santillana)	2	3	4	4	1	1	15
Arroyo de Mediano	3	3	2	3	4	4	19
Arroyo de Mediano Chico	2	3	2	3	3	3	16
Arroyo de las Chozas	3	3	3	3	4	2	18
Arroyo de Valdesaelices	2	2	2	2	3	4	15

El rango de valores oscila entre 6 y 23, la diferenciación es la siguiente:

6-8: *Muy Bajo* 9-12: *Bajo* 13-16: *Medio* 17-20: *Alto* 21-23: *Muy Alto*

## 4.7. Hidrogeología

El término municipal de Soto del Real se encuentra en la Subcuenca hidrográfica del río Manzanares, afluente del río Tajo. Las litologías predominantes en esta zona son metamórficas e ígneas, a excepción de algunos afloramientos de rocas calcáreas en zonas puntuales encuadradas en los fondos de valle. Estas litologías implican que las condiciones hidrogeológicas de gran parte de esta cuenca hidrográfica sean de una baja porosidad y, en consecuencia, no formen acuíferos. De hecho, el mayor interés hídrico de esta zona se debe a las aguas superficiales que se originan por aportes de tipo pluvio-nival.

### 4.7.1. Unidades Hidrogeológicas

Soto del Real tiene escaso interés hidrogeológico debido al predominio de litologías impermeables. La excepción se produce en las formaciones calcáreas que se localizan en una banda de dirección E-O en el centro del término municipal. Las unidades hidrogeológicas definidas por el IGME, para la zona de estudio se describen a continuación:

**Sistema Hidrogeológico de la Sierra de Madrid:** está formado por un sustrato granítico y metamórfico. Ambos se consideran impermeables por lo que no forman acuíferos, se trata de un acuífugo. Localmente puede formar pequeños acuíferos por la arenización y disgregación de las rocas ígneas y metamórficas. El interés de estos acuíferos es muy escaso debido a su pequeño volumen y caudal, aunque su calidad es excelente. La utilización se limita a viviendas unifamiliares y su volumen puede sufrir importantes variaciones en función de la pluviometría anual.

Una característica común de todas las zonas montañosas y con litologías impermeables es la presencia de manantiales que se han formado a partir de fracturas o zonas arenizadas por las que circula el agua subterránea. Estos manantiales suelen tener un funcionamiento permanente, aunque pueden llegar a secarse en el periodo estival o en grandes sequías. Los principales manantiales que se localizan en Soto del Real son los siguientes:

Nombre del Manantial	Formación litológica
De la Piedra	Neis y granito
Del Lagarto	Neis y granito

Fuente: IGME

**Acuíferos cretácicos:** esta unidad se incluye en el Sistema Acuífero Nacional nº 17 del IGME y se denomina “Borde Mesozoico del Guadarrama”. Se trata de un acuífero karstificado con una superficie aflorante de 80 km<sup>2</sup> y 130 km<sup>2</sup> de superficie cubierta. Suelen estar desconectados hidráulicamente y su recarga se produce por infiltración de la lluvia a través de las fracturas de las calizas. La transmisividad y la permeabilidad de esta formación varían en función de la intensidad de la karstificación. En el caso de la permeabilidad, oscila entre 0,2 y 50 m/día.

Hay otra clasificación de esta unidad hidrogeológica realizada a partir del “Estudio 07/88. Delimitación de las Unidades Hidrogeológicas del Territorio Peninsular e Islas Baleares y síntesis de sus características”; las principales características del acuífero según este estudio son las siguientes:

UNIDAD:	03. Torrelaguna-Jadraque
PROVINCIAS:	Guadalajara y Madrid
SUPERFICIE:	140 km <sup>2</sup>
LITOLOGÍA:	detrítico y calcáreo
TIPO DE ACUÍFERO:	Semiconfinado en margas y calizas y libre en las calizas dolomíticas
TRANSMISIVIDAD:	25-1000 m <sup>2</sup> /día
CAUDAL:	100 l/s
RECURSO:	8-25 Hm <sup>3</sup> /año
ESPESOR:	100 metros de media, máximo 200 metros
ABASTECIMIENTO:	Apto, excepto en yesos
RIEGO:	Apto, excepto en yesos
PIEZOMETRÍA:	0-5 metros en detrítico, hacia el sur niveles surgentes (+60 metros)
USO:	Sin datos
SO <sub>4</sub> :	64 mg/l
Cl:	12 mg/l
CONTAMINACIÓN:	Natural en los yesos y por vertidos puntuales
EXPLOTACIÓN:	Poco explotado

**Acuíferos superficiales:** se trata de acuíferos de escasa profundidad que se encuentran en los valles de los grandes ríos o en depósitos de tipo coluvial. En Soto del Real existen amplias zonas recubiertas por depósitos de tipo superficial (coluviones, fondos de valle, etc.), por lo que este tipo de acuíferos adquieren mayor importancia por el área que ocupan. Este tipo de acuíferos se conectan hidráulicamente con las aguas superficiales.

#### 4.7.2. Vulnerabilidad a la contaminación

La vulnerabilidad a la contaminación es muy alta en los pequeños acuíferos formados por la arenización y disgregación de las rocas ígneas y metamórficas y alta en las formaciones calcáreas del acuífero cretácico. También hay que destacar la conexión entre los acuíferos superficiales y las aguas de escorrentía del río Manzanares y principales arroyos, lo que implica que cualquier vertido al subsuelo puede tener desfavorables consecuencias sobre los ríos y embalses de la zona. El resto del término municipal de Soto del Real presenta unas litologías impermeables, por lo que la vulnerabilidad a la contaminación es nula.

#### 4.8. Vegetación

El área de estudio se localiza en la vertiente Sur de la Sierra de Guadarrama, teniendo como principal relieve la Sierra de la Morcuera, localizada al Norte. En el extremo occidental, aunque fuera del ámbito de estudio, se encuentra otro elemento de relieve relevante, La Pedriza, mientras que la zona Sur se abre hacia una depresión. Se trata, por tanto, de una zona en la que existe una gran variación altitudinal lo que se refleja en la vegetación existente así como en otros factores del medio físico-biológico. Asimismo, la zona comprende una extensa lámina de agua, el embalse de Santillana, y los cursos fluviales que vierte aguas en él. Concretamente, y como más destacables, se encuentran el arroyo de Mediano Chico y el arroyo de las Chozas.

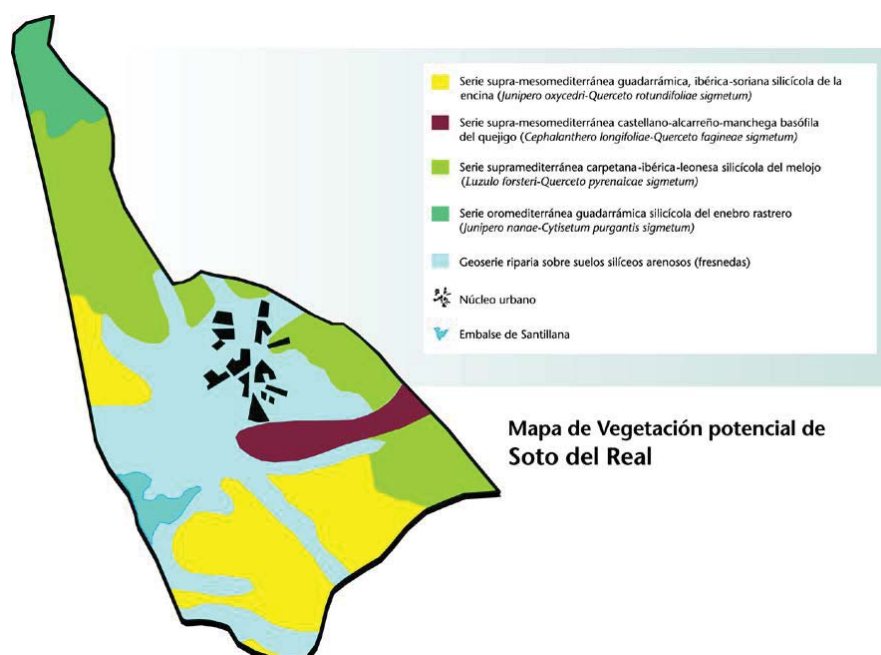
Desde el punto de vista biogeográfico, el área de estudio se encuadra en la Región Mediterránea, Provincia Carpetano-Ibérico-Leonesa, Sector Guadarrámico. Los pisos bioclimáticos que se encuentran presentes en el ámbito de estudio son el supramediterráneo inferior, supramediterráneo y oromediterráneo.

#### 4.8.1. Vegetación potencial

La vegetación potencial de esta zona, según las características climáticas y edafológicas estaría formada por quejigares sobre suelos básicos y robledales de melojo, pinares, piornales y enebrales rastreros sobre suelos ácidos y se encuadra dentro de las siguientes series de vegetación (Rivas Martínez, 1987):

- En las zonas altas y en enclaves de mayor pendiente: **Serie oromediterránea guadarrámica silícicola del enebro rastrero (*Juniperus nana*): *Junipero nanae-Cystiseto purgantis sigmetum***, faciación guadarrámica o típica, es decir, piornales con enebros o pinos albares. Esta formación se encuentra en la zona de estudio en una banda situada a una altitud por encima de los 1450-1500 m y por encima de la serie del roble melojo.
- En las cuestas y laderas de transición hacia zonas más llanas: **Serie supramediterránea carpetano-ibérico-leonesa silícicola del roble melojo (*Quercus pyrenaica*): *Luzulo forsteri-Querceto pyrenaicae sigmetum***, melojares ácidos de ombroclima subhúmedo.
- En zonas de menor altitud y enclaves más xéricos: **Serie supra-mesomediterránea guadarrámica, ibérico-soriana silícicola de la encina (*Quercus rotundifolia*): *Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae sigmetum***, de ombroclima seco o subhúmedo inferior.
- Asociada a una litología caliza: **Serie supra-mesomediterránea castellano-alcarreño-manchega basófila del quejigo (*Quercus faginea*): *Cephalanthero longifoliae-Querceto fagineae sigmetum***, quejigares basófilos de ombroclima subhúmedo.
- En las riberas de los cursos fluviales de la zona y valles de mayor entidad estaría presente en la situación originaria la **geoserie riparia sobre suelos silíceos arenosos (fresnedas)**, que desde zonas más alejadas a próximas del agua estaría constituida por las siguientes series y comunidades permanentes de vegetación:
  - Serie riparia del fresno con robles melojos (*Quercus pyrenaicae-Fraxinetum angustifoliae*)
  - Serie riparia del aliso (*Galio broteriani-Alnetum glutinosae*)
  - Serie riparia del sauce atrocínereo (*Rubus corylifolii-Salicetum atrocínereae*)
- En los afloramientos rocosos de naturaleza silíceo que existen en el municipio, pueden existir comunidades rupícolas asociadas a estos sustratos.

En la siguiente figura quedan representadas las diferentes series de vegetación potencial y su localización en el término municipal de Soto del Real.



## 4.8.2. Vegetación actual

Los usos del suelo a los que se ha sometido este territorio ha llevado consigo una transformación importante del tapiz vegetal original, allí donde el relieve lo ha permitido, aunque todavía existen extensas manchas de arbolado autóctono con diferente grado de conservación.

Los fondos de valle y laderas de escasa pendiente son las zonas que presentan una cubierta vegetal más alterada, debido al uso ganadero tradicional que se lleva desarrollando desde antaño en la zona. El uso agrícola es prácticamente inexistente en la zona.

En Soto también se han llevado a cabo repoblaciones en zonas de pendiente más pronunciada (en el Norte del municipio), lo que ha contribuido a que el arbolado autóctono previamente esquilado para otros usos (constructivos, caloríficos, etc.) no se haya regenerado.

## 4.8.3. Unidades de vegetación

Para la definición y localización de las unidades de vegetación se ha realizado una consulta bibliográfica y cartográfica (Mapa de vegetación potencial y Mapa forestal de España) así como un análisis de la fotografía aérea (1:18.000), muestreos de campo y segunda fotointerpretación en la que se ha realizado la delimitación definitiva de las unidades, previa definición de una serie de criterios.

Estos criterios han sido: nivel evolutivo (etapa evolutiva de la sucesión vegetal que representan), complejidad estructural, grado de conservación, singularidad, presencia de especies vegetales con algún grado de amenaza, etc.

Como resultado de este proceso se han definido las siguientes unidades de vegetación, detalladas en la cartografía correspondiente:

- Pinares
- Melojares
- Fresnedas adhesionadas
- Melojares y fresnedas
- Encinares adhesionados
- Quejigos dispersos
- Vegetación de ribera
- Matorrales
- Pastizales
- Pastizales con arbolado
- Comunidades rupícolas

Cabe destacar que en el municipio de Soto del Real **no existe ningún ejemplar arbóreo catalogado como singular** según la normativa vigente (Decreto 18/92, de 26 de marzo, por el que se aprueba el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna silvestre y creación de la Categoría de Árboles Singulares y la Orden de 10 de diciembre de 1993, por el que se actualiza el Catálogo de Ejemplares de Flora incluidos en la Categoría de Árboles Singulares).

#### 4.8.3.1. Descripción y caracterización

Seguidamente se caracterizan las unidades de vegetación, según los criterios de definición y se indican las localizaciones más extensas y representativas de estas unidades.

##### **Pinares**

Esta formación vegetal está constituida en su estrato arbóreo por el pino albar (*Pinus sylvestris*), el cual forma un bosque prácticamente monoespecífico en el que aparecen pies dispersos de pino rodeno (*Pinus pinaster*). Esta formación procede en parte de repoblaciones efectuadas hace años y ocupa parte del área potencial del roble melojo (*Quercus pyrenaica*). No obstante las zonas de mayor altitud en las que se instala esta formación pueden tener un origen natural, pues se localiza en áreas de distribución natural de la Serie oromediterránea guadarrámica silicícola del enebro rastrero (*Junipero nanae-Cystiseto purgantis sigmetum*) que incluye al pino albar, además de piornales y enebros rastreros. Muchos ejemplares presentan tallas superiores a los 7 m, siendo la cobertura arbolada densa, en torno al 80%.

En el estrato arbustivo aparece el piorno serrano (*Cytisus purgans*), que constituye el matorral de sustitución de la serie de vegetación citada, así como ejemplares de enebro de la miera (*Juniperus oxycedrus*) de hasta 2,5 m de altura, torvisco (*Daphne gnidium*) y romero (*Rosmarinus officinalis*) en las zonas más aclaradas. Por otro lado, la existencia de pequeñas vaguadas hace posible el establecimiento de vegetación riparia constituida principalmente por sauces (*Salix atrocinerea*, *Salix sp.*) y chopos (*Populus alba*) en el estrato arbóreo y zarzamoras (*Rubus ulmifolius*) y majuelos (*Crataegus monogyna*) en el estrato arbustivo.

Se trata de formaciones, en parte, artificiales, que se encuentran integradas en el territorio; favorecidas por el hombre, de manera que su grado de madurez vendrá definido, en parte, por las comunidades vegetales naturales que acompañan a la repoblación. La complejidad morfológica es media-alta y el grado de rareza o singularidad baja.

##### **Melojares**

Los melojares de la zona forman parte de la Serie supramediterránea carpetana-ibérica silicícola del melojo (*Quercus pyrenaica*): *Luzulo forsteri-Querceto pyrenaicae sigmetum*.

Se trata de bosques marcescentes que se localizan en las cuestas y laderas más húmedas y con suelos más profundos, ya que para su correcto desarrollo precisan de cierto nivel de precipitaciones (superior a los 650 mm anuales) y un mayor desarrollo edáfico.

La estructura de estos melojares es la de un bosque subesclerófilo con una densidad media (50-60%), con ejemplares con una talla no superior a los 10 m, pudiendo alcanzar algunas resalvias los 12 m, en casos muy excepcionales. La mayor parte de la superficie ocupada por esta formación lo constituyen ejemplares de porte arbustivo (entre 3 y 7 metros).

Estos bosques están dominados en el estrato superior por el melojo (*Quercus pyrenaica*). Como especies arbóreas que acompañan al melojo se encuentra la encina (*Quercus rotundifolia*) y enebro de la miera (*Juniperus oxycedrus*), aunque también es posible observar algún ejemplar disperso de quejigo (*Quercus faginea*). Entre las especies arbustivas presentes destaca la escoba (*Cytisus scoparius*), jara pringosa (*Cistus ladanifer*) e hiniesta (*Genista cinerea*) que constituyen etapas de sustitución de estos melojares y por tanto son indicativas del estado de conservación de estos bosques. Asimismo, también es posible observar enebros con porte arbustivo.

Estas formaciones presentan una complejidad estructural media-alta y un nivel evolutivo medio-alto. En cuanto al grado de singularidad o rareza que presentan es medio.

Las localizaciones más relevantes de esta unidad son: zona septentrional, en el paraje de Prado Montero y en el entorno del embalse de Palancares.



## **Fresnedas adhesionadas**

Las dehesas son explotaciones forestales y ganaderas que junto con los prados forman un sistema tradicional de aprovechamiento de los recursos naturales en la zona de estudio.

Las dehesas presentes en el municipio de Soto del Real son bosques aclarados (cobertura arbórea  $\approx$  30%) de fresno (*Fraxinus angustifolia*) que albergan pastos muy ricos para el ganado. Se trata por tanto de sistemas seminaturales, pues en su génesis ha intervenido el hombre, a la vez que constituyen complejos ecosistemas de gran valor ecológico ya que en ellos se da un equilibrio entre explotación racional de los recursos y conservación del medio natural.

Estas formaciones vegetales están dominadas en el estrato arbóreo por el fresno. Debido a la poda a la que se ve sometido el fresno, para obtención de forraje para el ganado (ramón), no se le deja crecer en altura, llegando a alcanzar una altura máxima de unos 3-5 m.

El estrato arbustivo en estas zonas es prácticamente inexistente, mientras que el estrato herbáceo está constituido por gran variedad de especies entre las que destacan las gramíneas (*Festuca ampla*, *Poa bulbosa*, *Lolium perenne*) y leguminosas como los tréboles (*Trifolium sp.*), entre otras.

Estas formaciones presentan una complejidad estructural media y un nivel evolutivo medio-alto. En cuanto al grado de singularidad que presentan es medio-bajo y su diversidad alta.

Estas dehesas se localizan, principalmente, en las hondonadas y zonas de nava, donde los suelos son más frescos y húmedos. En concreto se localizan al Oeste (paraje El Ensanche) y Sur del núcleo de Soto.

## **Melojares y Fresnedas**

Esta unidad presenta características similares a la anterior con la singularidad de que se trata de dehesas con una mayor cobertura arbórea (entorno al 30%) y en las que el fresno (*Fraxinus angustifolia*) está mezclado con el roble melojo (*Quercus pyrenaica*). Al igual que la unidad anterior estas formaciones albergan pastos de gran valor nutritivo para el ganado y presentan un elevado valor ecológico.

Estas formaciones vegetales están dominadas en el estrato arbóreo por el fresno y el melojo. Debido a que el roble no sufre el mismo proceso de poda que el fresno, los ejemplares de melojo pueden llegar a alcanzar una altura mayor que la del fresno.

El estrato arbustivo, más desarrollado que en la unidad anterior, está constituido por plantas leñosas dispersas, fundamentalmente arbustos espinosos como: zarzamora (*Rubus ulmifolius*), rosal silvestre (*Rosa canina*), majuelo (*Crataegus monogyna*), endrino (*Prunus spinosa*) y espino cerval (*Rhamnus catarthica*).

Por último, el estrato herbáceo está constituido por gran variedad de especies como *Festuca ampla*, *Poa bulbosa*, *Lolium perenne*, *Trifolium pratense*, *Trifolium subterraneum*, etc.

Estas comunidades presentan una complejidad estructural mayor que en el caso de la unidad anterior, pues está presente el estrato arbustivo (media-alta) y un nivel evolutivo también medio-alto. En cuanto al grado de singularidad que presentan es medio y su diversidad alta.

Estas formaciones se localizan en lugares donde los suelos son más frescos y húmedos, como las navas. En concreto se trata de la denominada Dehesa Boyal, situada en el Oeste del municipio, y de las masas ubicadas en el paraje Los Palancares.

## **Encinares adhesionados**

Los encinares de la zona pertenecen a la asociación *Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae sigmetum*. El enebro de la miera (*Juniperus oxycedrus*) corriente en este tipo de encinares ha sido detectado en el área de estudio de forma muy puntual, pudiendo existir una mayor representación del mismo en zonas donde el encinar presenta un mayor grado de conservación.

El bosque esclerófilo que representa la clímax es un encinar pobre en arbustos y hierbas vivaces, dominado en el estrato arbóreo por la encina (*Quercus rotundifolia*). Esta misma, constituye la primera etapa de sustitución de estos encinares, estando la etapa serial siguiente formada por piornales de escoba negra (*Cytisus scoparius*, *Genista florida*). Estos encinares presentan elementos característicos del bosque mediterráneo iberoatlántico como: *Doronicum plantagineum*, *Paeonia broteroi*, *Scilla hispanica*, etc.



En los encinares degradados aparecen matorrales de sustitución formados, principalmente, por jarales (*Cistus ladanifer*, *Rosmarinus officinalis*) y tomillares (*Thymus zygis*, *T. vulgaris* y *T. mastichina*).

El encinar presente constituye un encinar muy aclarado (cobertura  $\approx$  20%) en el que la encina de porte arbóreo-arbustivo es la especie dominante. También aparecen entremezclados con las encinas ejemplares de fresno (*Fraxinus angustifolia*).

Dentro de esta unidad las zonas de vaguada se encuentran ocupadas por vegetación asociada a la humedad del suelo, como sauces (*Salix atrocinerea* y *Salix sp.*), en las zonas más cercanas al cauce; fresnos (*Fraxinus angustifolia*) en las zonas inmediatas a las ocupadas por los sauces, y una orla de matorral constituida por majuelos (*Crataegus monogyna*), *Rosa sp.* y endrino (*Prunus spinosa*).

En la actualidad, estos encinares se localizan en una zona marginal de su área de distribución natural en el municipio de Soto del Real, ocupando una escasa superficie. La única mancha de encinar adhesionado presente en el municipio se localiza en las inmediaciones del embalse de Santillana, al suroeste del municipio. La degradación que presenta el encinar se debe, fundamentalmente, al aclarado que se ha llevado a cabo para la obtención de pastos para ganado. La existencia de ganadería extensiva en el municipio de cierta relevancia dificulta la regeneración del encinar y el aumento de su complejidad estructural considerada media en estos momentos.

### **Quejigos dispersos**

Los quejigares de esta zona forman parte de la Serie supra-mesomediterránea castellano-alcarreño-manchega basófila del quejigo (*Quercus faginea*): *Cephalanthero longifoliae-Querceto fagineae sigmetum*.

Se trata de bosques marcescentes que se restringen de forma natural en este territorio a zonas de litología caliza. La estructura de un quejigar bien conservado es la de un bosque subsclerófilo medianamente denso (cobertura 60-80%), con una altura media (10-15 m), dominado en el estrato superior por el quejigo. Las especies arbóreas y arbustivas que acompañan al quejigo en estos sustratos básicos son: enebro común (*Juniperus communis communis*), encina (*Quercus rotundifolia*) que ocupa los lugares más cálidos y secos, majuelo (*Crataegus monogyna*) y cornicabra (*Pistacia terebinthus*).

En la zona de estudio estas formaciones vegetales han sido profundamente transformadas debido al tratamiento de monte bajo a que se ha sometido a encinares y melojares, de manera que en la actualidad únicamente es posible observar algunos pies arbóreos dispersos por el terreno y una gran mayoría con porte arbustivo y subarbustivo. Entremezclados con los quejigos aparecen también ejemplares de forma puntual de encina (*Quercus rotundifolia*) y matorral pinchado asociado a zonas calcáreas como el guillomo (*Amelanchier ovalis*).

La complejidad morfológica es baja, la singularidad sin embargo es destacable, mientras que su fragilidad es alta.

El quejigar es uno de los tipos de bosque que más área potencial ha perdido en la Península Ibérica, estando ocupada su área potencial por otros tipos de bosque o matorrales y pastizales de sustitución, quedando los restos actuales limitados a zonas marginales por su topografía.

Dentro del área de estudio esta formación vegetal se reduce a unas manchas de tamaño pequeño restringidas a la zona de litología caliza, que define una banda con dirección O-E al sur del núcleo urbano de Soto del Real.

### **Vegetación de ribera**

Esta unidad está constituida por la vegetación que se desarrolla más próxima al cauce y que forma el bosque de galería, es decir alisedas y saucedas y por la vegetación riparia que ocupa la segunda banda y que se desarrolla en las zonas más alejadas del cauce sobre suelos de hidromorfía temporal, es decir fresnedas.

La vegetación de ribera existente en el municipio se distribuye fundamentalmente a lo largo del arroyo de Chozas, arroyo de Mediano, arroyo de Mediano Chico y arroyo de Valdesaelices, aunque existen otras zonas con este tipo de vegetación distribuidas por el área de estudio. La mayor ausencia de vegetación riparia se encuentra al Sur del municipio, debido a las labores de deforestación realizadas, sobre todo en las fresnedas, con motivo de obtención de pastos para el ganado, por ser zonas de topografía más favorable para ello.

Por tanto, este tipo de vegetación está presente en los arroyos del área de estudio de mayor entidad y su densidad y grado de conservación varían. Esta vegetación se encuentra en gran medida transformada en dehesas debido al importante valor pascícola de sus suelos. No obstante en el municipio de Soto del Real quedan zonas bien conservadas y representativas en los arroyos antes citados y en torno al embalse de Santillana.

El estrato arbustivo está formado por el arce de Montpellier (*Acer monspessulanum*), madreselvas (*Lonicera sp.*), majuelos (*Crataegus monogyna*), zarzamoras (*Rubus ulmifolius*), endrino (*Prunus spinosa*), rosal silvestre (*Rosa canina*), etc., aunque también pueden encontrarse pies de encina (*Quercus rotundifolia*) y algún ejemplar de retama (*Retama sphaerocarpa*), más propia de etapas de sustitución de los encinares y melojares potenciales de la zona.

También es posible observar este tipo de vegetación (especialmente sauces) en hondonadas o vaguadas donde el agua queda retenida y la humedad del suelo es mayor, en concreto en los cauces situados a mayor altitud, donde la dinámica fluvial predominante es el arrastre de materiales.

El nivel evolutivo de esta formación vegetal es alto y la complejidad estructural también.

El valor de la vegetación riparia es siempre elevado, tanto por su importancia ecológica como por su creciente degradación, siendo cada vez más difícil encontrar vegetación asociada a ríos con un alto grado de madurez y conservación.

### **Matorrales**

En función de las especies que constituyen este tipo de comunidad vegetal y el origen de las mismas, se han diferenciado dos tipos de matorral en el municipio de Soto del Real:

#### 1) Piornales (M1)

Formación vegetal arbustiva constituida por un mosaico irregular de piorno serrano (*Cytisus purgans*) y roquedos, son los denominados matorrales de altura.

Dentro de esta subunidad el enebro rastrero es abundante en las zonas de mayor altitud siendo muy escaso y apareciendo de forma mezclada con otras especies arbustivas en las zonas más bajas. El estrato arbustivo aparece dominado por el piorno serrano. Dentro de esta unidad aparecen zonas intercaladas de roquedo en las que además pueden aparecer especies vegetales rupícolas.

La unidad presenta un nivel evolutivo medio-alto, valores medios de complejidad estructural y singularidad.

El matorral de piorno se localiza en el extremo Norte del municipio, en la zona más cercana al pico de La Najarra.

#### 2) Matorrales de etapas degradativas avanzadas (M2)

Como se ha indicado anteriormente algunas laderas o cuevas de pendiente moderada del territorio de estudio están sometidas al uso ganadero extensivo. Este uso favorece la presencia de formaciones vegetales de tipo herbáceo y subarbustivo, dando lugar a la proliferación de formaciones vegetales de las etapas de degradación avanzadas de los bosques originarios (encinares y melojares).

Estas etapas de la sucesión vegetal sobre sustratos silíceos están constituidas principalmente por masas arbustivas mixtas de diferentes especies de frondosas (*Quercus rotundifolia*, *Q. pyrenaica*, *Q. faginea*) y en mayor medida enebro de la miera (*Juniperus oxycedrus*). También están presentes especies características de etapas de degradación algo más avanzadas como jara pringosa (*Cistus ladanifer*) y escoba negra (*Cytisus scoparius*). Al sureste del municipio las especies que constituyen el matorral son básicamente escoba negra (*Cytisus scoparius*) y espliego (*Lavandula pedunculata*). También son abundantes los tomillos (*Thymus sp.*) y las rosáceas (*Rosa sp.*).

Este tipo de matorral se localiza al Norte del municipio intercalado en los melojares del paraje Prado Montero y en torno al embalse de Palancares y al sureste en los alrededores de la urbanización Peña Real.

Todas estas formaciones vegetales poseen valores bajos de rareza, singularidad y representatividad. Poseen un aprovechamiento ganadero vacuno y ovino. El nivel evolutivo que presentan es bajo.

## Pastizales

Pastizales correspondientes a las últimas etapas degradativas de los bosques climáticos de la zona (melojares y encinares): berceales, vallicares vivaces, majadales, tomillares, cardales etc. En las zonas más húmedas se dan los pastizales más jugosos de este piso bioclimático, se trata de trebolares y juncales de suelo húmedos. También aparecen algunas especies arbustivas como la escoba negra (*Cytisus scoparius*), retama (*Retama sphaerocarpa*) y otros caméfitos propios de etapas de matorral degradado como cantueso (*Lavandula pedunculata* subsp. *stoechas*). En algunas zonas incluso es posible observar la presencia de alguna encina (*Quercus rotundifolia*), melojo (*Quercus pyrenaica*) o fresno (*Fraxinus angustifolia*) de forma muy dispersa.

En vaguadas aparecen también fresnos, sauces (*Salix atrocinerea*, *Salix* sp.), majuelos (*Crataegus monogyna*) y *Rosa* sp.

Esta formación se ve favorecida por el uso ganadero extensivo que se desarrolla en la zona, lo que ha dado lugar también a un pastizal de diente. Esta intervención antrópica se traduce en un freno para la proliferación de las formaciones vegetales de las primeras etapas de regeneración de los bosques originarios.

Dentro del área de estudio esta unidad se encuentra ampliamente distribuida, especialmente en el Sur del municipio, coincidiendo con zonas llanas y de menor pendiente. La unidad presenta un nivel evolutivo muy bajo y una complejidad estructural y singularidad muy bajas.

## Pastizales con arbolado

Unidad de vegetación de características similares a la anterior pero que presenta de forma dispersa (cobertura arbolada entre 5-10%) pies de melojo (*Quercus pyrenaica*) y/o fresno (*Fraxinus angustifolia*). También aparecen pies dispersos de encina (*Quercus rotundifolia*) y algún quejigo (*Quercus faginea*). Estas especies representan los elementos vegetales de mayor valor de conservación y aportan variedad y complejidad morfológica a la unidad. El arbolado presente se dispone, fundamentalmente, formando pequeños bosquetes y lindes o hileras que delimitan la superficie ocupada por las parcelas de pastizal.

Esta unidad, aún siendo frecuente, presenta una distribución más puntual dentro del ámbito de estudio, localizándose en zonas cercanas al núcleo de población de Soto (al Este).

## Comunidades rupícolas

La existencia de roquedos en el área de estudio hace posible la presencia de vegetación adaptada a vivir en la superficie de las rocas o en sus grietas. Se trata por tanto de comunidades vegetales asociadas a sustratos rocosos de tipo silíceo. En estas localizaciones con unas condiciones ambientales tan restrictivas (fisuras con distinto grado de humedad y diferente grado de insolación, según la orientación; inexistencia de suelo; exposición a fuertes vientos, etc.), crecen especies y asociaciones vegetales que debido a las adaptaciones que han tenido que desarrollar para sobrevivir en este ambiente, poseen valores altos de rareza y singularidad, siendo frecuente la existencia de endemismos y especies con algún grado de amenaza.

Las comunidades vegetales que pueden estar presentes en la zona de estudio sobre roquedos graníticos son las denominadas de forma genérica vegetación casmofítica silícea:

- Consueclas (*Saxifraga pentadactylis* subsp. *wilkommiana*, *Saxifraga continentalis*)
- Sedo (*Sedum hirsutum*)
- *Silene boryi*
- Omblogo de Venus (*Umbilicus ruprestris*)
- *Narcissus rupicola*
- Hierba de San Roberto (*Geranium purpureum*)
- Diferentes especies de helechos: culantrillos (*Asplenium* sp.), polipodio (*Polipodium vulgare*), *Cryptogramma crispa*, entre otras.

Se ha considerado importante destacar este tipo de comunidades vegetales puesto que poseen un valor ambiental destacable y elevada fragilidad (la capacidad de regeneración es baja, ya que es difícil que se restituyan las condiciones tan estrictas que precisan para desarrollarse con normalidad). Estas comunidades presentan un nivel evolutivo alto, singularidad muy destacable al tratarse de medios muy restrictivos con plantas muy especializadas, y es posible la presencia de especies con algún grado de amenaza.

Dentro del ámbito de estudio cabe destacar los afloramientos silíceos de la zona de cumbres en el Norte del municipio y en las zonas ocupadas por matorrales, en el entorno del embalse de Palancares, principalmente. No obstante estas comunidades también pueden aparecer en enclaves rocosos que queden incluidos en la superficie ocupada por otras unidades de vegetación.

#### **4.8.4. Valoración**

Las unidades o elementos vegetales descritos anteriormente se han valorado en función de la calidad y la fragilidad que presentan.

Como parámetros que miden la calidad o interés de conservación de la vegetación se han utilizado los siguientes criterios:

- Carácter autóctono de la formación vegetal
- Proximidad a la clímax o nivel evolutivo
- Complejidad de la estructura vertical
- Presencia de especies amenazadas

La estimación de la fragilidad se ha realizado en función de los siguientes criterios:

- Resiliencia o capacidad de recuperar las condiciones originales tras una perturbación
- Singularidad de la comunidad vegetal

A continuación se describen, de forma breve, los parámetros considerados.

##### **Carácter autóctono de la formación vegetal (P1)**

Valora el grado de intervención humana en la composición de especies presentes en la zona de estudio, de manera que se considera que las especies autóctonas (propias de la zona) tienen más valor que las foráneas (o introducidas por el hombre).

##### **Proximidad al clímax o nivel evolutivo (P2)**

Grado de madurez de la formación vegetal, encuadrado en el proceso de sucesión ecológica, y referido al óptimo potencial que permiten las condiciones ambientales del territorio. Se estima a través de la composición de especies vegetales presentes que forman parte de las distintas etapas de degradación de las series de vegetación de la zona.

##### **Complejidad de la estructura vertical (P3)**

Nivel de desarrollo de los distintos estratos de vegetación (arbóreo, arbustivo, herbáceo, etc.) estando en general relacionado (aunque no siempre como en el caso de los matorrales climácicos y las comunidades rupícolas) la complejidad con el grado de conservación y nivel evolutivo.

##### **Presencia de especies amenazadas (P4)**

Se han considerado como especies amenazadas las incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas (Decreto 18/92, por el que se aprueba el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora silvestre y se crea la categoría de árboles singulares).

##### **Resiliencia o capacidad de recuperar las condiciones originales tras una perturbación (P5)**

Se ha considerado la capacidad de regeneración que tienen las diferentes formaciones vegetales frente a acciones de gran envergadura (perturbación de alta intensidad) o pequeña (perturbación de baja intensidad), dependiendo de los mecanismos de defensa que poseen.

##### **Singularidad de la comunidad vegetal (P6)**

Carácter raro, único, según distintas escalas, siendo mayor su valor según el nivel espacial en el que se sigue manteniendo el carácter de singular. Se han considerado los siguientes intervalos: muy alta (mundial), alta (Europa), media-alta (P. Ibérica), media-baja (regional), baja y muy baja (local).

Para establecer el valor de calidad y fragilidad de cada unidad de vegetación presente en el conjunto del término municipal, se han empleado seis valores para cada criterio: Muy Alto, Alto, Medio-Alto, Medio-Bajo, Bajo y Muy Bajo, excepto para el criterio “presencia de especies amenazadas” en el que el valor viene determinado por la presencia o ausencia.

La unidad de vegetación de mayor valor será aquella que presente valores altos de calidad y fragilidad, mientras que la unidad menos valorada será aquella que posea valores bajos de calidad y de fragilidad.

A continuación se exponen los valores de calidad y fragilidad para cada una de las unidades de vegetación descritas.

UNIDADES DE VEGETACIÓN	CRITERIOS DE VALORACIÓN					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Pinares	Ma	Ma	Ma	N	Ma	B
Melojares	A	Ma	Ma	N	B	Mb
Fresnedas adhesadas	A	Ma	Mb	N	Mb	Mb
Melojares y fresnedas	A	Ma	Ma	N	Mb	Ma
Encinares adhesados	A	Mb	Mb	N	Ma	Mb
Quejigos dispersos	A	B	B	N	B	A
Vegetación de ribera	A	A	A	N	B	Ma
Piornales	A	Ma	Ma	N	Ma	Ma
Matorrales de etapas degradativas avanzadas	Ma	B	B	N	A	B
Pastizales	B	mB	mB	N	A	MB
Pastizales con arbolado	Mb	B	B	N	Ma	B
Comunidades rupícolas	A	A	A	S	B	Ma

Fuente: Elaboración propia

MA = muy alto/a; A = alto/a; Ma = media-alta; Mb = media-baja; B = bajo/a; mB = muy bajo/a

S = sí; N = no

P1: Carácter autóctono de la formación vegetal

P2: Proximidad a la clímax o nivel evolutivo

P3: Complejidad de la estructura vertical

P4: Presencia de especies amenazadas

P5: Resiliencia o capacidad de recuperar las condiciones originales tras una perturbación

P6: Singularidad de la comunidad vegetal

#### 4.8.5. Conclusiones

A la vista de la valoración anterior las unidades que presentan **valores mayores de calidad** son los melojares, las fresnedas adhesadas, los melojares y fresnedas, los pinares, la vegetación de ribera, el matorral de piorno y las comunidades rupícolas. Por otro lado, las comunidades que poseen **mayor fragilidad** son los quejigos, la vegetación de ribera, las comunidades rupícolas, las fresnedas adhesadas, los melojares y fresnedas y los melojares.

Por tanto desde el punto de vista del interés natural y de conservación de la vegetación las comunidades más valiosas son los melojares, fresnedas adhesadas, melojares y fresnedas, vegetación de ribera, quejigos, piornales y las comunidades rupícolas. Estas unidades presentan valores altos en gran parte de los parámetros valorados así como una elevada fragilidad frente a actuaciones humanas.

Como unidades de menor valor se encuentran los matorrales de etapas degradativas avanzadas, los pastizales, los pastizales con arbolado con valores bajos de calidad y fragilidad.

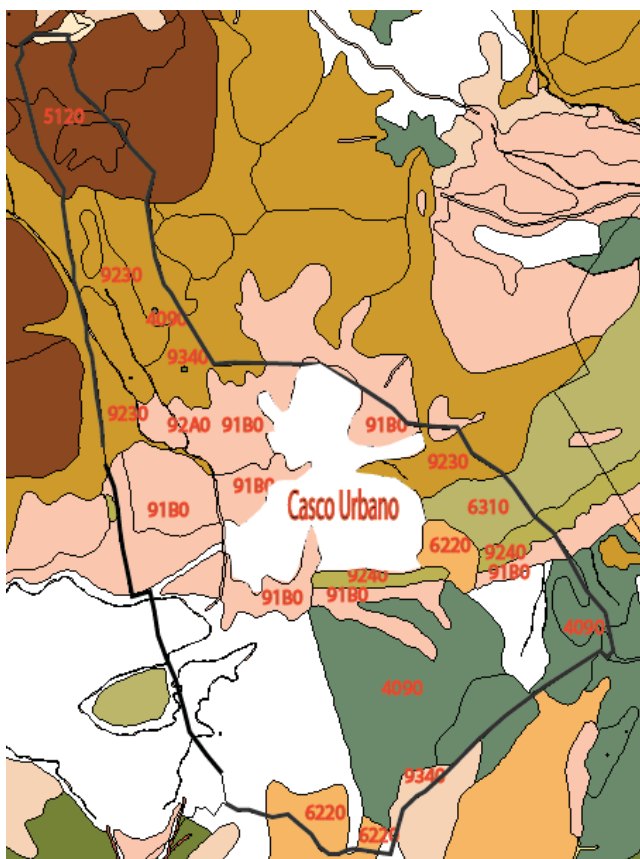
## 4.9. Hábitats de la Directiva 92/43

En el término municipal de Soto del Real se incluyen los siguientes Hábitats propuestos por la Directiva 92/43/CEE relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestre, traspuesta al ordenamiento jurídico español por el Real Decreto 1997/1995, de 7 diciembre para ser designadas como zonas de especial conservación:

- 4090: Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga (*Genisto floridae-Cytisetum scoparii*).
- 5120: Formaciones montanas de *Cytisus purgans* (*Genisto cinerascens-Cytisetum oromediterranei*; *Senecioni carpetani-Cytisetum oromediterranei*).
- 6160: Prados ibéricos silíceos de *Festuca indigesta* (*Hieracio myriadeni-Festucetum curvifoliae*).
- 6220: Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea* (*Festuco amplexifoliae-Poetum bulbosae*). Hábitat prioritario.
- 6310: Dehesas perennifolias de *Quercus* spp (Dehesas de *Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae*).
- 91B0: Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia* (*Quercus pyrenaicae-Fraxinetum angustifoliae*).
- 9230: Robledales galaico-portugueses con *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica* (*Luzulo forsteri-Quercetum pyrenaicae*).
- 9240: Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis* (*Cephalanthero rubrae-Quercetum fagineae*).
- 92A0: Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba* (*Rubus-Salicetum atrocinnamomeae*).
- 9340: Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia* (*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae*).

La localización de estos hábitats dentro del municipio queda representada en la siguiente figura:





Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de Madrid

#### 4.10. Fauna

Dada la gran amplitud y variedad de fauna presente en un territorio y la escasa información disponible sobre el estado de conservación, principales amenazas, requerimientos ecológicos, etc. de gran parte de los grupos faunísticos, la descripción y valoración faunística de un territorio únicamente puede realizarse teniendo en cuenta determinados grupos.

Los dos grupos faunísticos más ampliamente utilizados en la descripción y valoración faunística del medio son los Lepidópteros y las Aves, al ser ambos excelentes indicadores biológicos (dan idea de la calidad ambiental de un territorio) y existir abundante información, en especial sobre las aves, por lo que de manera preferente se han considerado en el presente estudio.

No obstante, la información disponible sobre el grupo de los Lepidópteros solamente permite evaluar las especies presentes en la zona, sin que sea posible definir unidades homogéneas, por lo que la información ha sido tomada en cuenta a efectos de conocer la posible presencia de especies protegidas o incluidas en convenios internacionales, así como sus hábitats característicos.

En este sentido, se ha considerado la posible presencia en el área de estudio (cuadrículas U.T.M. de 10 x 10 Km. 30TVL30 y 30TVL32), de especies de Lepidópteros en concreto y de invertebrados en general en las cuales su área de distribución incluya el municipio de Soto del Real y que se encuentren protegidas a nivel regional. La relación de estas especies queda recogida en el inventario faunístico (ver anexo de Especies Faunísticas Inventariadas).

Para la realización del inventario faunístico además de la información obtenida mediante consulta bibliográfica, se han recogido datos durante las visitas de campo realizadas al municipio, confirmando la presencia en él de parte de las especies inventariadas.

La delimitación, caracterización y valoración de las unidades faunísticas, se ha realizado teniendo en cuenta, principalmente, los datos disponibles sobre la avifauna.



#### 4.10.1. Unidades faunísticas

Dentro del área de estudio se han diferenciado las siguientes unidades faunísticas:

- Pinar
- Melojar
- Dehesa
- Medio acuático y ribereño
- Piornal
- Matorral-pastizal
- Roquedos

Es importante señalar que debido a la alta movilidad que presenta la avifauna, no pueden entenderse estas unidades como compartimentos estancos, ya que un número importante de especies utiliza alternativamente dos o más unidades.

Dentro de la unidad “medio acuático y ribereño” se ha considerado, además, la fauna piscícola, por representar el componente más característico de la misma y por tener muchas de las especies de peces un destacado valor como indicadores biológicos.

##### **Pinar**

Biotopo constituido por las formaciones vegetales correspondientes a masas arbóreas de pino albar (*Pinus sylvestris*) y, en menor proporción, de pino rodeno (*Pinus pinaster*). Estas formaciones se caracterizan por presentar una densidad elevada en el número de pies. Esta circunstancia unida al hecho de que se trata de una unidad que presenta un grado de desarrollo elevado hace posible considerar estos pinares como un auténtico hábitat forestal que sustenta una comunidad de fauna forestal representativa.

La fauna asociada a esta formación vegetal es abundante y variada. Entre los herbívoros que aprovechan los recursos que ofrece el pinar destaca el Corzo (*Capreolus capreolus*), que se alimenta de los brotes tiernos de las plantas. Las semillas (piñones), frutos de especies arbustivas (majuelos, zarzamoras, rosales, etc.) y raíces son consumidas por mamíferos como Ardillas (*Sciurus vulgaris*), Topillos (*Microtus sp.*), Ratonos de campo (*Apodemus sylvaticus*), y aves como el Piquituerto (*Loxia curvirostra*), Verderón serrano (*Serinus citrinella*), Zorzal real (*Turdus pilaris*) y Zorzal alirrojo (*T. iliacus*).

Por otro lado, se encuentran las especies que se alimentan de pequeños insectos que se esconden entre las acículas y piñas como el Pico picapinos (*Dendrocopos major*), Reyezuelo sencillo (*Regulus regulus*), Reyezuelo listado (*R. ignicapillus*), Herrerillo capuchino (*Parus cristatus*), Carbonero garrapinos (*P. ater*), Trepador azul (*Sitta europaea*) y el Arrendajo (*Garrulus glandarius*) y Rabilargo (*Cyanopica cyana*) que incluyen en su dieta además pequeños reptiles y frutos.

La lejanía de este biotopo de zonas antrópicas y el grado de desarrollo que presenta hacen que este hábitat sea idóneo para cazar y nidificar para numerosos grupos de aves, como el Águila calzada (*Hieraetus pennatus*), Azor (*Accipiter gentilis*) y Gavilán (*A. nissus*), pues proporciona seguridad frente de depredadores.

Los **anfibios y reptiles** están en el pinar próximos a cauces de agua. Destacan la Rana patilarga (*Rana iberica*), endémica de la Península Ibérica, el Sapo partero común (*Alytes obstetricans*) y el Lagarto verdinegro (*Lacerta schreiberi*). Entre los **insectos** propios de este medio, se encuentran lepidópteros como la Mariposa isabelina (*Graellsia isabellae*).

Esta unidad presenta una riqueza faunística media, sin embargo cuenta con especies introducidas como el Visón americano (*Mustela vison*), que restan calidad a la unidad. Los grupos más abundantes son los mamíferos y los anfibios.

## Dehesa

Este biotopo incluye las dehesas tanto de fresno (*Fraxinus angustifolia*), roble melojo (*Quercus pyrenaica*) como encina (*Quercus rotundifolia*) que se encuentran en el término municipal de Soto del Real, así como las formaciones mixtas de fresno y melojo. Las dehesas de encina ocupan una extensión muy pequeña, siendo su presencia residual.

En las dehesas encuentran cobijo y alimento gran cantidad de especies animales ya que albergan pastos muy ricos, frutos durante todo el año y árboles añejos con oquedades que la fauna utiliza como refugio o lugar de nidificación.

Entre los **mamíferos** que frecuentan este hábitat están el Jabalí (*Sus scrofa*) y el Zorro (*Vulpes vulpes*), que se alimentan de bellotas, entre otras cosas. El Lirón careto (*Eliomys quercinus*) además se refugia en las oquedades de los fresnos, mientras que la Comadreja (*Mustela nivalis*), Tejón (*Meles meles*), Musaraña común (*Crocidura russula*), Erizo común (*Erinaceus europaeus*), y los murciélagos, entre otras especies, se alimentan de todo tipo de insectos.

También los **anfibios** transitan los pastos de las dehesas en busca de insectos y lombrices, tal es el caso del Sapo común (*Bufo bufo*) y el Sapo corredor (*Bufo calamita*). Entre los **reptiles** que nidifican o refugian en las oquedades de los fresnos se encuentra la Culebra de escalera (*Elaphe scalaris*) y la Culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*).

Pero sin duda el grupo que mayor variedad presenta es el de las **aves**. Las especies presentes dentro de esta unidad, son muy diversas, desde pequeños passeriformes forestales que se alimentan de insectos y semillas de gramíneas como la Cogujada montesina (*Galerida theklae*), Cogujada común (*G. cristata*), Petirrojo (*Erithacus rubecula*), Ruiseñor común (*Luscinia megarhynchos*), Curruca mosquitera (*Sylvia borin*), Mosquitero papialbo (*Phylloscopus bonelli*), etc.; a especies de tamaño medio como el Arrendajo (*Garrulus glandarius*), Rabilargo (*Cyanopica cyana*), Grajilla (*Corvus monedula*) y grandes rapaces como el Azor (*Accipiter gentilis*), Alcotán (*Falco subbuteo*), Milano real (*Milvus milvus*), Águila culebrera (*Circaetus gallicus*), que anidan en las copas de los robles.

Aves nocturnas como el Autillo (*Otus scops*), Mochuelo común (*Athene noctua*), Cárabo común (*Strix aluco*) también utilizan las oquedades de los fresnos para refugiarse.

También frecuentan este biotopo algunos mamíferos de amplia distribución en zonas serranas como el ciervo y gamo.

En conclusión, la importancia faunística de este biotopo radica en que constituye un hábitat de nidificación muy destacable, tanto por el gran número de árboles y oquedades como por la seguridad que ofrece su altura, al limitar el acceso de posibles predadores. Como hábitat de nidificación, se trata de un medio relativamente abundante a nivel regional, con un grado de naturalidad medio, ya que son sistemas intervenidos por el hombre en los que se da un equilibrio entre explotación y conservación de los recursos naturales, pero que ha permitido que las dehesas se extiendan.

Es el biotopo que presenta mayor riqueza de todos tanto de especies totales como de especies protegidas. Por grupos, el 100% de las especies inventariadas de invertebrados y reptiles y el 84% de las especies de aves se encuentran catalogadas con algún grado de protección a nivel nacional y/o regional.

### **Melobar**

Al igual que las unidades faunísticas anteriores, se trata de un medio forestal con suficiente entidad para albergar una comunidad faunística estable. Las especies vegetales que constituyen este biotopo pierden la hoja en la época desfavorable, por lo que desde el punto de vista de la protección que ofrece esta unidad a la fauna, ésta es menor que la que ofrece el pinar.

De las especies de **anfibios y reptiles** destaca el Sapillo pintojo ibérico (*Discoglossus galganoi*), y el Lagarto verdinegro (*Lacerta schreiberi*), este último catalogado como Interés Especial en la Comunidad de Madrid y ambos endémicos de la Península Ibérica.

Las copas de los robles son utilizadas como lugar de nidificación por el Azor (*Accipiter gentilis*) y el Alcotán (*Falco subbuteo*), mientras que las oquedades lo son por especies de pequeño tamaño como el Bisbita arbóreo (*Anthus trivialis*), Lavandera boyera (*Motacilla flava*), Mirlo común (*Turdus merula*), Currucas (*Sylvia sp.*), Herrerillo común (*Parus caeruleus*) y Carbonero común (*P. major*), entre otras, que se alimentan de insectos que habitan en los troncos y ramas.

Por tanto, este biotopo es utilizado por la fauna tanto como lugar de nidificación, como de refugio y alimentación. Las especies que frecuentan este biotopo son muy diversas y la riqueza es media-alta. Los grupos de las aves y los anfibios, son los que mayor proporción de especies protegidas presentan.

### **Medio acuático y ribereño**

Esta unidad comprende el cauce del arroyo de Mediano, el arroyo de las Chozas, arroyo de Mediano Chico, arroyo de Valdesaelices y los embalses de Santillana y Palancares, situados al suroeste y norte del municipio, respectivamente. No obstante en el inventario de la ictiofauna se han tenido en cuenta otros fluviales que llegan al embalse de Santillana, como el río Manzanares. También incluye las bandas con vegetación natural de carácter ripario situadas de manera continua a ambos lados de los arroyos y las fresnedas incluidas como vegetación de ribera.

Dentro de la unidad se han considerado dos componentes faunísticos netamente diferenciados, la fauna piscícola y la avifauna acuática.

Las **especies piscícolas** habitan en los tramos fluviales de los arroyos de Mediano, Mediano Chico y las Chozas y en las aguas tranquilas del embalse de Santillana. Las especies presentes en estos arroyos y en el embalse pertenecen a cuatro grupos: salmónidos, ciprínidos, esócidos y centráquidos. De estos, los dos últimos (introducidos), se encuentran de forma mayoritaria en el embalse.

La abundancia y composición de la comunidad piscícola viene determinada por factores naturales. Entre estos, el régimen léntico característico de los embalses hacen que sea el factor más destacado, determinando la presencia mayoritaria de especies propias de tramos fluviales medios, con tramos remansados y aguas puras y frías. El curso fluvial al que pertenecen los arroyos de la zona es de transición hacia la zona del barbo y la boga, y se caracteriza por tener como especies mayoritarias ciprínidos.

La resistencia relativa que presentan las especies a la contaminación de las aguas es variable. Mientras que para la trucha es muy baja, para el resto de las especies varía de media a alta. Por tanto, la presencia de especies sensibles a la contaminación de las aguas en los cauces del área de estudio es indicativo de la moderada calidad del agua.

El valor piscícola no es elevado ya que solo una de las especies presentes se encuentra protegida (Trucha común) y a que existe una elevada presencia de especies introducidas (Gobio, Percasol y Lucio).

Por lo que se refiere a la **avifauna**, la unidad es explotada por las aves como área de refugio, reproducción y alimentación.

Como consecuencia de la gran diversidad estructural de esta unidad, que comprende tanto zonas de aguas libres, como superficies permanente o estacionalmente encharcadas, en las que sauces y fresnos son el elemento vegetal preponderante, es posible encontrar una amplia, diversa y heterogénea avifauna.

Como especies nadadoras y buceadoras que se mantienen flotando sobre la lámina de agua, utilizando las riberas y el embalse, principalmente como zonas de reproducción y refugio, se encuentra el Ánade azulón (*Anas platyrhynchos*), Ánade friso (*A. strepera*), Silbón europeo (*A. penelope*), Cerceta común (*A. crecca*), Pato cuchara (*A. clypeata*), Porrón europeo (*Aythya ferina*), Porrón moñudo (*A. fuligula*) y Focha común (*Fulica atra*). En el embalse de Santillana se pueden distinguir además otras especies de aves como el Somormujo lavanco (*Podiceps cristatus*), Zampullín cuellinegro (*P. nigricollis*) y Cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*).

Entre las especies no flotadoras que frecuentan la lámina de agua y que al igual que las anteriores, utilizan las riberas sobre todo como zonas de refugio y reproducción, se encuentran la Cigüeña común (*Ciconia ciconia*), Andarríos chico (*Actitis hypoleucos*), Chorlito chico (*Charadrius dubis*) y Garza real (*Ardea cinerea*).

Entre los Paseriformes insectívoros típicos de ambientes palustres se encuentran el Zarcero común (*Hippolais polyglota*) y el Ruiseñor bastardo (*Cettia cetti*).

Entre las especies insectívoras ligadas a las orillas la Lavandera cascadeña (*Motacilla cinerea*) y Lavandera blanca (*M. alba*).

Como especies cuyo hábitat de nidificación característico son oquedades excavadas en taludes de ribera o bajo cascadas aparecen el Abejaruco (*Merops apiaster*), Martín pescador (*Alcedo atthis*) y Mirlo acuático (*Cinclus cinclus*).

Entre las especies parásitas se encuentran el Cuco (*Cuculus canorus*) y Críalo (*Clamator glandarius*).

Finalmente, existen otras muchas especies no estrictamente ligadas a medios ribereños, pero que utilizan las copas, troncos y ramas de árboles y arbustos, para nidificar. Son entre otras el Milano negro (*Milvus migrans*), Paloma zurita (*Columba oenas*), Paloma torcaz (*C. palumbus*), Tórtola común (*Streptopelia turtur*), Autillo (*Otus scops*), etc.

Entre las especies de **mamíferos** propias de este biotopo destaca el Topillo de Cabrera (*Microtus cabrerae*), especie endémica de la Península Ibérica y catalogada como Vulnerable en la Comunidad de Madrid y el Galápagos europeo (*Emys orbicularis*), catalogado en Peligro de extinción a nivel regional y para el que el embalse de Santillana constituye un refugio fundamental. Asimismo, existen algunas especies de insectos (tricópteros) inventariadas que se encuentran catalogadas a nivel regional como Sensibles a la Alteración de su Hábitat y que se restringen a este biotopo (ver inventario faunístico).

A partir del inventario anterior, se puede concluir que los rasgos más sobresalientes de la unidad son su elevada riqueza, y que el 27 % de las especies se encuentran catalogadas con algún grado de protección.

La comunidad faunística es moderadamente estable, ya que buen número de las poblaciones reproductoras presentan una gran vulnerabilidad a las actuaciones humanas.

## **Piornal**

Biotopo constituido por los matorrales de piorno serrano (*Cytisus purgans*) localizados en el Norte del municipio sobre laderas de elevada pendiente.

La altitud a la que se localiza esta unidad condiciona que la comunidad faunística que alberga esté constituida por especies de alta montaña, adaptadas a condiciones más duras y restrictivas y por tanto, se trata de comunidades poco diversas.

Entre las especies asociadas al matorral de alta montaña (piornos) se encuentran varias especies de **lepidópteros** endémicas de la Península Ibérica como Apolo (*Parnassius apollo*) y Niña del nácar (*Plebicula nivescens estebita*), catalogadas en peligro de extinción y sensibles a la alteración de su hábitat, respectivamente.

Del grupo de los **reptiles** destaca la presencia de la Lagartija serrana (*Lacerta monticola*), por tratarse de una de las pocas especies de sangre fría capaz de soportar el clima de alta montaña, aunque sea solamente durante el verano.

Ligadas a la presencia del piorno se encuentran varias especies de **aves** de pequeño tamaño como el Pechiazul (*Luscinia svecica*), de interés por tratarse de una especie que tiene muy restringida en España su área de distribución, y el Bisbita ribereño alpino (*Anthus spinoletta ssp. spinoletta*), que es más propia de Pirineos y Picos de Europa. Otras aves asociadas a estas formaciones vegetales son el Roquero rojo (*Monticola saxatilis*), Acentor común (*Prunella modularis*) y Escribano montesino (*Emberiza cia*).

La riqueza del biotopo es baja y la estabilidad de la comunidad faunística que ocupa estas zonas de piorno se considera también baja.

### **Matorral-pastizal**

Es el medio más ampliamente representado en el área de estudio. Los matorrales que constituyen este biotopo son caméfitos de escaso porte y cobertura.

En las zonas donde el matorral está más aclarado, gran parte del suelo queda desnudo o cubierto por pastos anuales, lo que hace posible el uso de este biotopo también por especies propias de medios más abiertos. Asimismo, gran parte de este biotopo está formado por extensas superficies de pastizales en los que también aparecen formando las lindes de separación de parcelas, pies de arbolado natural, fundamentalmente melojos y fresnos y quejigos. El mantenimiento de esta unidad se debe al uso ganadero sistemático al que se ven sometidos los terrenos.

Este biotopo se localiza cubriendo tanto laderas de pendiente moderada como zonas llanas, en las cuales es mayor la proporción de pastizal o pastizal con arbolado que de matorral.

Ocasionalmente, algunas de las **rapaces** asentadas en las zonas próximas más abruptas utilizarían estas superficies abiertas como cazadero, y principalmente son el Águila real (*Aquila chrysaetos*), Milano negro (*Milvus migrans*), Milano real (*Milvus milvus*), Busardo ratonero (*Buteo buteo*) y Buitre leonado (*Gyps fulvus*) en su actividad diaria como zona de campeo.

La existencia de cobertura arbórea permite la utilización de este biotopo por una comunidad faunística propia de medio forestales. Sin embargo no hace posible el establecimiento en él de este tipo de comunidades.

Este biotopo también es utilizado por otras especies de biotopos vecinos y de biotopos más antropizados sobre todo como zona de alimentación, en especial por **especies granívoras y omnívoras**, de escaso valor natural como la Urraca (*Pica pica*), Grajilla (*Corvus monedula*), Gorrión común (*Passer domesticus*), Estornino negro (*Sturnus unicolor*), etc.

Las zonas de matorral constituyen lugares idóneos como refugio de numerosas especies de **mamíferos** de pequeño y mediano tamaño como la Musaraña común (*Crocidura russula*), Topo común (*Talpa europaea*), Topo ibérico (*T. occidentalis*), Conejo (*Oryctolagus cuniculus*), entre otras. La importancia de este biotopo reside en que algunas de estas especies son la base de la alimentación para otras especies, como las rapaces.

Se trata de un biotopo que presenta una elevada diversidad, destacando el grupo de los invertebrados con el 50% de las especies catalogadas con algún grado de protección. La estabilidad de la comunidad faunística que ocupa esta unidad es alta.

### **Roquedos**

Esta unidad comprende las formaciones rocosas desprovistas de vegetación que se sitúan a una altitud superior a los 2000 metros. Está escasamente representada en el municipio de Soto del Real, localizándose únicamente en la zona Norte, en las inmediaciones del pico La Najarra. No obstante, debido a la cercanía a la zona de estudio de los roquedos graníticos de La Pedriza y de la propia Najarra y a la movilidad que presenta la fauna, se considera que las especies que frecuentan estos lugares, especialmente las aves, entrarán en la zona de estudio.

Este biotopo presenta una baja riqueza faunística debido a las condiciones climáticas que se dan en la zona que imposibilitan el desarrollo de la vegetación y hacen que las especies adaptadas a los rigores climáticos sean escasas. Por el contrario en este hábitat se da el porcentaje mayor de especies protegidas respecto del total de especies que alberga (92%) que se corresponde con el grupo de las aves. Tal es el caso del Halcón común (*Falco peregrinus*) catalogado como Vulnerable y la Chova piquirroja (*Pyrhocorax pyrrhocorax*),

Acentor alpino (*Prunella collaris*) y el Buitre leonado (*Gyps fulvus*) catalogados como de Interés especial, todos ellos a nivel regional. Las especies de aves en este hábitat utilizan los paredones rocosos más inaccesibles para nidificar y buscar alimento en los cobijos que ofrecen las rocas. Al igual que la Lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*), que se desliza entre las rocas en busca de insectos. Entre las especies de mamíferos destaca la presencia de la Cabra montés (*Capra pyrenaica*), reintroducida en esta región en el año 1991.

A continuación se resume la superficie aproximada que ocupa cada una de las unidades faunísticas descritas:

UNIDAD FAUNÍSTICA	SUPERFICIE (Has)
Pinar	209
Melobar	148
Dehesa	726
Medio acuático y ribereño	243
Piornal	55
Matorral-pastizal	2254
Roquedos	5

#### 4.10.2. Valoración

La valoración de las distintas unidades faunísticas se ha realizado en términos de CALIDAD y FRAGILIDAD.

Los parámetros de **Calidad** considerados han sido:

- Presencia de Especies Amenazadas
- Diversidad
- Grado de naturalidad de la unidad

Como parámetros de **Fragilidad**, se han tenido en cuenta los siguientes:

- Estabilidad de la comunidad
- Rareza del biotopo

Una unidad concreta será tanto más valiosa, desde el punto de vista ambiental, cuanto mayores sean los valores faunísticos que posee (calidad), y cuando más vulnerable sea frente a las actuaciones humanas (fragilidad).

A continuación se describen brevemente los diferentes parámetros considerados.

##### **Presencia de Especies Amenazadas (P1)**

Se han considerado como especies amenazadas las incluidas en:

- Libro Rojo Nacional y Mundial
- Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 439/1990, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas)
- Catálogo Regional de Especies Amenazadas (Decreto 18/92, por el que se aprueba el catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora silvestre y se crea la categoría de árboles singulares)

##### **Diversidad (P2)**

Se ha considerado como índice de diversidad, la riqueza de especies, es decir, el número total de especies que frecuentan habitualmente una unidad, como área de reposo, alimentación y/o reproducción, dentro del ámbito considerado.



### Grado de Naturalidad de la Unidad (P3)

Valora el grado de intervención humana en la conformación actual de las características y funcionamiento de las diferentes unidades.

### Estabilidad de la comunidad (P4)

Se refiere a la vulnerabilidad que presenta la fauna reproductora presente en las diferentes unidades frente a las actuaciones humanas, de manera que cuanto más vulnerable sea una comunidad menor será su estabilidad.

### Rareza del biotopo (P5)

Valora la abundancia a nivel regional, de cada tipo de unidad o biotopo definido.

Se ha estimado para cada unidad el valor para cada uno de los parámetros de calidad y fragilidad considerados, de acuerdo a seis categorías establecidas: Muy Alta, Alta, Media-Alta, Media-Baja, Baja y Muy Baja, y teniendo en cuenta que se ha dado más valor a los dos primeros criterios.

Las unidades más valiosas faunísticamente son aquellas que poseen valores más altos en cada uno de los parámetros de calidad considerados. Las unidades más vulnerables o frágiles serán aquellas que posean valores más bajos de estabilidad, y más altos de rareza.

La valoración de los diferentes hábitats se recoge en la siguiente tabla.

HÁBITATS FAUNÍSTICOS	CALIDAD			FRAGILIDAD	
	P1	P2	P3	P4	P5
Pinar	Ma	Ma	Ma	A	B
Melobar	Mb	Ma	A	Ma	Ma
Dehesa	A	A	Ma	Mb	Mb
Medio acuático y ribereño	Mb	Ma	A	B	Ma
Piornal	Ma	B	A	Mb	Mb
Matorral-pastizal	Mb	Ma	B	A	mB
Roquedos	A	B	A	B	Mb

Fuente: Elaboración propia

MA = muy alto/a; A = alto/a; Ma = media-alta; Mb = media-baja; B = bajo/a; mB = muy bajo/a

P1: Presencia de especies amenazadas

P2: Diversidad

P3: Grado de naturalidad de la unidad

P4: Estabilidad de la comunidad

P5: Rareza del biotopo

### 4.10.3. Conclusiones

Las unidades que presentan un valor **mayor** de **calidad** son las definidas como “**dehesa**”, con un valor alto, y “**melobar**”, “**pinar**”, “**medio acuático y ribereño**” y “**roquedos**” con un valor medio-alto. Por otro lado, el biotopo faunístico de **mayor fragilidad** es el “**medio acuático y ribereño**”, mientras las unidades de “**roquedos**”, “**piornal**”, “**melobar**” y “**dehesa**” presentan valores medios-altos de fragilidad. En general, se puede decir que las unidades más intervenidas por el hombre son las que presentan menor valor de fragilidad, es decir, el “**pinar**” y el “**matorral-pastizal**”.

Teniendo en cuenta tanto la calidad como fragilidad de las unidades faunísticas definidas, se concluye que las **unidades más valiosas desde el punto de vista de la fauna** son las definidas como “**dehesa**”, “**medio acuático y ribereño**”, “**roquedos**”, “**melobar**”, “**piornal**” y “**pinar**”, con una calidad alta o media-alta y una fragilidad alta-media.

Por el contrario la unidad constituida por matorrales-pastizales resulta ser la menos valiosa desde el punto de vista faunístico, con valores de calidad medio-bajos y de fragilidad bajos.



## 4.11. Paisaje

El término municipal de Soto del Real se engloba dentro de tres unidades integradas del paisaje de la Comunidad de Madrid (Gómez Mendoza, J. *et al* 1999):

**Rampa de San Pedro**- el mayor relieve que constituye esta unidad es el Cerro de San Pedro (1.422 metros.). El resto de la unidad tiene forma de rampa con una pendiente ligera y basculada hacia el Norte. Las litologías predominantes de esta unidad son los neises y granitos. La vegetación se encuentra muy degradada debido al intenso uso forestal; destacan las dehesas de encina en algunos lugares (Dehesa de Moncalvillo). Los pastizales de la rampa de San Pedro son el hábitat de aves como el alcaraván, el sisón o la alondra; en los encinares habitan especies de rapaces y paseriformes y en los roquedos se puede ver al búho real y al roquero rojo. Finalmente, las fresnedas y los sotos son el hábitat de especies como el gorrión moruno, el picogordo o la curruca mirlona. Esta unidad constituye un paso fundamental para las aves migratorias.

En Soto del Real, esta unidad se localiza en la zona meridional, incluyendo el centro penitenciario y la urbanización de Peña Real.

**Depresión de Soto del Real-Navalafuente**- esta unidad tiene gran interés biogeográfico con un predominio de las dehesas de melojar y fresnos. Las litologías predominantes están formadas por granitos, neises y una banda de calizas con una dirección O-E que recorre la unidad por la zona central. Precisamente, la presencia de las calizas favorece la presencia de especies vegetales consideradas como “raras” en la zona de la Sierra de Guadarrama. El aprovechamiento ganadero es importante, predominando las propiedades privadas de mediano y pequeño tamaño. Las fincas de mayor tamaño suelen ser de propiedad municipal. La fauna predominante en esta unidad es muy abundante, destacando especies como el rabilargo. Además, como en la unidad anterior, esta unidad constituye un paso fundamental para las aves migratorias. En la zona occidental de la unidad se encuentra el embalse de Santillana, zona húmeda de gran importancia que alberga poblaciones de anátidas, visón americano y otras especies de aves acuáticas durante las migraciones.

En la zona de estudio, esta unidad se localiza en la franja central de Soto del Real, incluyendo el núcleo urbano.

**Altas Sierras de Cuerda Larga-Siete Picos y Cerros de Navacerrada**- esta unidad es una de las más importantes de la Comunidad de Madrid. La variedad de morfologías, vegetación, rasgos climáticos y fauna, son algunos de los motivos de su gran valor. Comenzando en los robledales de las zonas bajas, se pasa a los pinares en las zonas altas para finalizar con los piornales y roquedos en las cumbres. Debido a la compleja orografía, se generan hábitats muy diversos y de gran interés. La fauna también adquiere gran importancia en esta unidad, destacan especies como el pechiazul, acentor alpino, lagartija roquera, diversas rapaces, mirlo acuático, buitre leonado, etc.

En Soto del Real esta unidad se localiza en la mitad septentrional del término municipal y se encuentra integrada en el Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares.

Aparte de las unidades de paisaje integrado, recogidas en el libro Los Paisajes de Madrid. Naturaleza y Medio Rural (Gómez Mendoza, J. *et al* 1999), también se realiza una descripción de paisajes tipo de gran valor natural y/o rural en la Comunidad de Madrid. Estos paisajes se han definido con el propósito de conservarlos ante posibles agresiones antrópicas. En Soto del Real se definen dos paisajes tipo, estos son las Fresnedas de Prado Herrero (localizada en el Oeste del municipio e integrada en el Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares) y el Valle del arroyo de Valdesaelices (localizado al sureste del municipio y sin protección actual).

### 4.11.1. Unidades de Paisaje

El paisaje se considera como un recurso natural integrador de las características bióticas y abióticas del medio. Por tanto, su estudio debe abordarse desde esa perspectiva integradora; para ello es necesario conocer y estudiar las unidades fisiográficas más relevantes. Aunque, en ocasiones, la existencia de elementos singulares (litología o vegetación singular) puede definir una unidad de paisaje por su valor intrínseco.

Para estudiar las Unidades de Paisaje del término municipal de Soto del Real hay que resaltar que el paisaje desconoce los límites administrativos; por lo que las unidades definidas, en ningún caso tendrán coherencia con el límite del término municipal. El paisaje analizado en la zona de estudio ha tenido en cuenta las principales morfologías y las unidades de vegetación.

Las unidades definidas y cartografiadas son las siguientes:

### **Piornales de La Najarra**

Se localizan en el extremo Norte del término municipal, junto al pico de La Najarra (2122 m.). Esta unidad se encuentra orientada al Sur y lo más significativo de ella es la presencia de un piornal de piorno serrano acorde con la vegetación climática de esta zona. En la superficie de cumbres e intercalados entre la vegetación se observa la presencia de roquedos de pequeño tamaño, lo que hace posible la presencia de comunidades vegetales rupícolas.

La fauna que frecuenta esta unidad es escasa, debido a las condiciones meteorológicas tan duras que se dan en la zona, siendo las especies más abundantes las de tamaño pequeño y mediano. No obstante esta zona también constituye el área de campeo de otras especies de mayor tamaño, como el águila real, águila calzada, etc. De entre los mamíferos destaca la presencia de la Cabra montés.

Los procesos de periglaciario son intensos en esta zona, por lo que la presencia de canchales y céspedes almohadillados es bastante común en esta unidad paisajística.

No hay elementos antrópicos en la unidad que provoquen un impacto visual negativo; tan solo destaca alguna pista forestal aislada.

### **Pinares en las laderas de la sierra**

Los pinares que se encuentran en Soto del Real, al igual que la mayoría de los pinares localizados en la Sierra de Guadarrama, presentan un grado de desarrollo elevado debido a que proceden de repoblaciones efectuadas hace tiempo y como en este caso, a bosques en parte naturales. Los procesos actuales que se han observado en esta unidad son de tipo gravitacional como la reptación, arroyadas concentradas y procesos de hielodeshielo con formación de céspedes almohadillados en zonas húmedas cercanas a arroyos. Estos procesos indican que los fenómenos de periglaciario continúan estando presentes en las zonas más altas. El desarrollo de coluviones es muy importante en toda la zona, llegando a cubrir la totalidad de la unidad.

Desde el punto de vista de la vegetación se trata de una formación vegetal cuya presencia en parte es debida a la acción del hombre, ya que las zonas de menor altitud proceden de repoblaciones efectuadas hace años. El desarrollo y la estructura de esta formación vegetal hace posible el establecimiento de una avifauna propia de medios forestales, destacando la presencia de mamíferos de distribución serrana como el corzo y el gamo.

Los elementos antrópicos de esta unidad más notables son las pistas forestales que llegan a él y discurren por su interior.

### **Mosaico de melojos, fresnos y pastizales en el piedemonte del embalse de Palancares**

Se encuentra al noroeste del núcleo urbano de Soto del Real, junto al embalse de Palancares. Debido a la diversidad de usos que se han desarrollado a lo largo de los años en el territorio (ganadería, aprovechamiento forestal), se observa un mosaico muy irregular de manchas de vegetación diversa. La vegetación está constituida principalmente por melojos y fresnos que crecen en las zonas más húmedas, y por pastizales que ocupan áreas concretas o bien se entremezclan con los pies arbóreos. La unidad geomorfológica que engloba esta unidad son las superficies tipo pediment. No se han descrito procesos activos importantes a excepción de alguna arroyada concentrada en los arroyos y procesos de edafogénesis.

La fauna que frecuenta esta unidad es muy variada debido a la diversidad de ambientes que pueden encontrarse, zonas sin arbolado, zonas con arbolado más denso y zonas de aspecto adhesionado.

### **Dehesas en zonas de navas**

Las dehesas son una de las unidades paisajísticas más valorables en el término municipal de Soto del Real. En concreto, la Fresneda de Prado Herrero se encuentra entre los paisajes tipo definidos por Gómez Mendoza, J. *et al* (1999). Esta unidad se encuentra en zonas de pendientes muy bajas y, en consecuencia, flujos de agua de tipo difuso, lo que facilita la formación de navas. Los procesos actuales más activos son los encharcamientos localizados en las zonas deprimidas, procesos de edafogénesis y arroyadas concentradas en los arroyos.

Desde el punto de vista de la vegetación, esta unidad está constituida por fresnos, melojos y, en menor proporción, encinas. En unas zonas del territorio las masas son homogéneas mientras que en otras las manchas de vegetación se encuentran mezcladas (fresno-melojo). Asimismo unas zonas se presentan más aclaradas mientras que en otras el grado de cobertura arbórea es mayor. Se trata de un sistema de gran valor ecológico y que presenta un nivel evolutivo y complejidad estructural alto. La fauna asociada a esta unidad es muy variada, especialmente en lo que respecta al grupo de las aves, alcanzando valores de riqueza altos.

Los factores antrópicos los constituyen los diversos caminos y pistas que discurren por las dehesas.

### **Pastizales con arbolado disperso**

Unidad localizada al Este del núcleo urbano de Soto del Real. Se trata de una zona muy degradada debido al uso ganadero al que se ha visto sometida. En un principio se trataba de un fresnedal y melojar que se fue aclarándose para obtener pastos para el ganado hasta llegar a constituir un pastizal con árboles dispersos en zonas muy concretas (cercanías de arroyos, caminos, lindes de parcelas etc.). La unidad geomorfológica que engloba esta unidad son las superficies tipo pediment, por lo que los procesos actuales son poco activos y, en consecuencia, no existen riesgos importantes a excepción de encharcamientos en zonas de vaguadas.

La vegetación está constituida por plantas herbáceas, denominadas pastizal de diente, sobre el que se distribuyen de forma diversa pies de encina, fresno, melojo y/o quejigo, los cuales aportan calidad al paisaje de la unidad. La fauna presente es variada y está formada tanto por especies propias de medio abiertos como por especies que frecuentan hábitats forestales ya sea para alimentación o refugio.

Los elementos antrópicos existentes en esta unidad son de tipo lineal, como carreteras, vías de ferrocarril, líneas eléctricas, etc. Además, es destacable la cercanía del núcleo urbano, por lo que existen elementos antrópicos como vertederos de estériles en zonas cercanas a nuevas construcciones.

### **Pastizales y matorrales en zonas de navas y piedemonte**

Unidad que ocupa gran parte de la mitad sur del término municipal. Se trata de una unidad que ha sufrido un proceso de deforestación muy intenso, que ha dado lugar a un uso ganadero. En la actualidad este uso se sigue produciendo de forma muy intensa.

Las bajas pendientes y la gran densidad de arroyos favorecen la presencia de numerosas navas en gran parte de la unidad paisajística. La excepción a esta morfología se encuentra en el límite suroriental de Soto del Real, donde se encuentra la urbanización Peña Real, que se encuentra rodeada por esta unidad de paisaje. La zona donde se ubica la urbanización tiene fuertes pendientes, por lo que las construcciones tienen un impacto visual negativo muy alto. Otros elementos antrópicos destacables que quedan rodeados por esta unidad son el Centro Penitenciario de Soto del Real.

La vegetación la conforman especies herbáceas y arbustivas de medio y pequeño porte como la escoba negra, el espliego, tomillos, etc. El valor botánico de este tipo de comunidades es escaso pues se trata de especies con valores de singularidad y rareza bajos que constituyen las últimas etapas de degradación de los bosques originarios. La fauna presente es variada y está formada, fundamentalmente, por especies de medios abiertos. Este hábitat es usado por grandes aves, como las rapaces como lugar de campeo.

Como elementos propiamente antrópicos que incluye esta unidad están las carreteras M-609, M-625 y la línea de ferrocarril de Madrid a Irún.

### **Vegetación de ribera**

Localizada en los principales arroyos y zonas húmedas de Soto del Real. La unidad geomorfológica que ocupa esta unidad de paisaje son los Fondos de Valle. Los procesos activos son la erosión fluvial provocada por las arroyadas concentradas, las inundaciones y encharcamientos locales.

Esta unidad incluye uno de los hábitats faunísticos de mayor valor tanto por su estado de conservación como por la fauna que alberga, destacando la avifauna acuática presente en el embalse de Santillana. La vegetación está constituida por los sotos y bosques de galería que forman las alisedas y saucedas, así como las fresnedas que se encuentran en las inmediaciones del embalse.

Los elementos antrópicos más importantes que se han observado son el embalse de Santillana, las infraestructuras de transporte y el propio núcleo urbano de Soto del Real que ha modificado la morfología de los cauces en el arroyo de las Chozas.

## **Quejigos en las calizas de Soto del Real**

La razón por la que se ha individualizado esta unidad, a pesar de su pequeño tamaño, es debido a la presencia de una litología y una vegetación asociada muy singulares en la Sierra de Guadarrama. Las calizas son litologías de tipo sedimentario originadas en ambientes marinos. Son rocas básicas y sobre las que suelen ubicarse los quejigares.

Las calizas cretácicas (edad geológica) son muy escasas en la Comunidad de Madrid, por lo que deben ser protegidas de cualquier uso que pueda dañarlas. Estas calizas forman una banda de orientación O-E entre Manzanares el Real y Patones; adquiriendo su mayor desarrollo en el Pontón de la Oliva (Patones). En Soto del Real se ha llegado a describir la presencia de un sumidero asociado a la actividad kárstica sobre las calizas.

Debido a que la vegetación no constituye un medio forestal desarrollado, no se puede hablar de fauna asociada a estos quejigares, sino que la comunidad faunística se asimila a la existente en pastizales y matorrales con arbolado disperso.

### **Núcleos de población**

Las unidades que se han definido anteriormente eran de carácter natural o seminatural en la mayoría de los casos. Los núcleos de población se consideran una unidad urbana y constituyen una unidad paisajística debido a la gran extensión que ocupan dentro del municipio.

Se ha dividido en dos núcleos importantes, Soto del Real y la urbanización de Peña Real. También se han diferenciado elementos antrópicos discordantes como el Centro Penitenciario o las zonas de actividades económicas.

La principal característica de esta unidad es la presencia de zonas residenciales de tipo unifamiliar, a excepción del núcleo antiguo y zonas anexas. Esta tipología de construcción predominante (unifamiliar con dos alturas) permite la presencia de amplias zonas verdes y con bastante arbolado. Por este motivo, la degradación del casco urbano no es alta y se encuentra bastante integrado en el paisaje. El único punto negativo es la gran superficie que ocupa la zona urbanizada.

La excepción a esta integración paisajística se produce en la urbanización Peña Real y en el Centro Penitenciario. En ambos casos, el impacto visual es muy alto debido a la situación en una ladera de la urbanización y al gran tamaño de la cárcel.

### **4.11.2. Valoración del Paisaje**

La calidad del paisaje se puede definir por su valor estético y por su valor de acogida. El primero viene dado por sus características intrínsecas y por la calidad visual; mientras que el valor de acogida indica la capacidad para acoger actuaciones antrópicas. El valor de acogida viene definido por los factores limitantes del territorio a la hora de realizar actuaciones sobre éste, como las características geomorfológicas, riesgos y las características bióticas.

La calidad de las unidades de paisaje se ha considerado en función de ambos factores (geomorfología y características bióticas). En esta fase del proyecto del P.G., no se han llevado a cabo valoraciones cuantitativas sobre las condiciones de visibilidad de las unidades definidas, aunque si se destaca que la amplitud de visión tiene importantes variaciones debido a la compleja orografía del municipio. De manera general se puede decir que desde las zonas más elevadas (línea de cumbres) y las depresiones interiores (zona de navas), la visibilidad será alta; mientras que en las superficies tipo pediment y en las laderas, la visibilidad estará más restringida.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Unidades de Paisaje	CALIDAD		
	VALOR ESTÉTICO	VALOR DE ACOGIDA	VALOR FINAL
Piornales de la Najarra	A	MB	A
Pinares en las laderas de la sierra	A	B	A
Mosaico de melojos, fresnos y pastizales en el piedemonte del embalse de Palancares	MA	M	MA
Dehesas en zonas de navas	MA	M	MA
Pastizales con arbolado disperso	B	B	M
Pastizales y matorrales en zonas de navas y piedemonte	M	MB	M
Vegetación de ribera	MA	M	MA
Quejigos en las calizas de Soto del Real	A	MB	A
Núcleos de población (Soto del Real)	B	A	B

MA: Muy Alto A: Alto M: Medio B: Bajo MB: Muy Bajo