

# ESTUDIO DE CAPACIDAD HÍDRICA. DECRETO 170/98



## PLAN ESPECIAL PARA LA ADECUACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL POLÍGONO GANADERO DE MONTEJO DE LA SIERRA

TÉRMINO MUNICIPAL DE MONTEJO DE LA SIERRA (MADRID)

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE MONTEJO DE LA SIERRA



**INPRO MEDIO AMBIENTE, S.L.**

C/ Averroes Nº 73 · 28942-Fuenlabrada (Madrid)  
Tlf. / Fax: 91.262.86.62 · Web: [www.inpromedioambiente.com](http://www.inpromedioambiente.com)

ABRIL 2018

## ESTUDIO DE CAPACIDAD HÍDRICA. DECRETO 170/98

### 1.- OBJETO

Se redacta este “Estudio de Capacidad Hídrica” para dar cumplimiento a la normativa legal que a continuación se especifica:

**Decreto 170/1998**, de 1 de octubre, sobre la Gestión de las Infraestructuras de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunidad de Madrid.

En el art. 7 se establece que “[...] todos los planes, proyectos o actuaciones de alcantarillado y todos los desarrollos urbanísticos deberán ser informados por la Comunidad de Madrid, cuando impliquen variación de las condiciones de funcionamiento de los emisarios o depuradoras [...] enviará [...] una memoria descriptiva del plan, proyecto o actuación, [...] incluirá obligatoriamente el cálculo justificativo de los caudales a conectar”.

**Normas del Plan Hidrológico del Tajo**, aprobado por Real Decreto 1664/98, de 24 de julio, que en su artículo 28.2 recoge:

- a) “Los proyectos de nuevas urbanizaciones deberán establecer preferentemente redes de saneamiento separativas para aguas negras y pluviales. Deberá justificarse [...] la tipología que se adopta en función de los riesgos potenciales de las diferentes alternativas [...]”
- b) “[...] el alcantarillado para redes separativas y el común en redes unitarias deberá tener, como mínimo, capacidad suficiente para poder evacuar el máximo aguacero de frecuencia quinquenal y duración igual al tiempo de concentración asociado a la red.”

**Nuevo Plan Hidrológico del Tajo**, aprobado por el Real Decreto 270/2014, de 11 de abril, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo. Recoge igualmente en su Capítulo 7, Sección 3. Dotaciones de agua, y en su Capítulo 8, Sección 2. Vertidos, artículos que establecen los estudios previos y las características que deben cumplir los desarrollos urbanísticos.

Por todo esto, el presente estudio hace un análisis del saneamiento, los caudales generados y afecciones y soluciones adoptadas para el Plan Especial para la adecuación y ampliación del polígono ganadero existente en Montejo de la Sierra. Justifica las características de la red de saneamiento propuesta, de acuerdo con los correspondientes cálculos hidráulicos descritos a lo largo del documento, tanto para las aguas residuales o sanitarias, como para las aguas pluviales a evacuar. También se analizan los cauces que pueden verse afectados por la actuación.

## **2.- LOCALIZACIÓN Y ÁMBITO DE ESTUDIO**

El municipio de Montejo de la Sierra se localiza al norte de la Comunidad de Madrid, a 94 km de la capital y a una altitud de 1.148 metros sobre el nivel del mar. El término municipal ocupa una superficie de 31,95 km<sup>2</sup>, ubicados en la Sierra del Rincón.

Montejo de la Sierra limita con los siguientes municipios de la:

- Al Norte El Cardoso de la Sierra (Guadalajara)
- Al Este La Hiruela (Madrid)
- Al Sur Prádena del Rincón (Madrid)
- Al Oeste Horcajuelo de la Sierra (Madrid)

Las coordenadas extremas en Sistema de Coordenadas ED50 Huso 30 del municipio son:

|              | <b>Coord_X</b> | <b>Coord_Y</b> |
|--------------|----------------|----------------|
| <b>Norte</b> | 454.735        | 4.55.671       |
| <b>Sur</b>   | 456.099        | 4.544.547      |
| <b>Este</b>  | 460.215        | 4.549.603      |
| <b>Oeste</b> | 454.123        | 4.554.495      |

*Tabla 1. Coordenadas ED50 Huso 30*



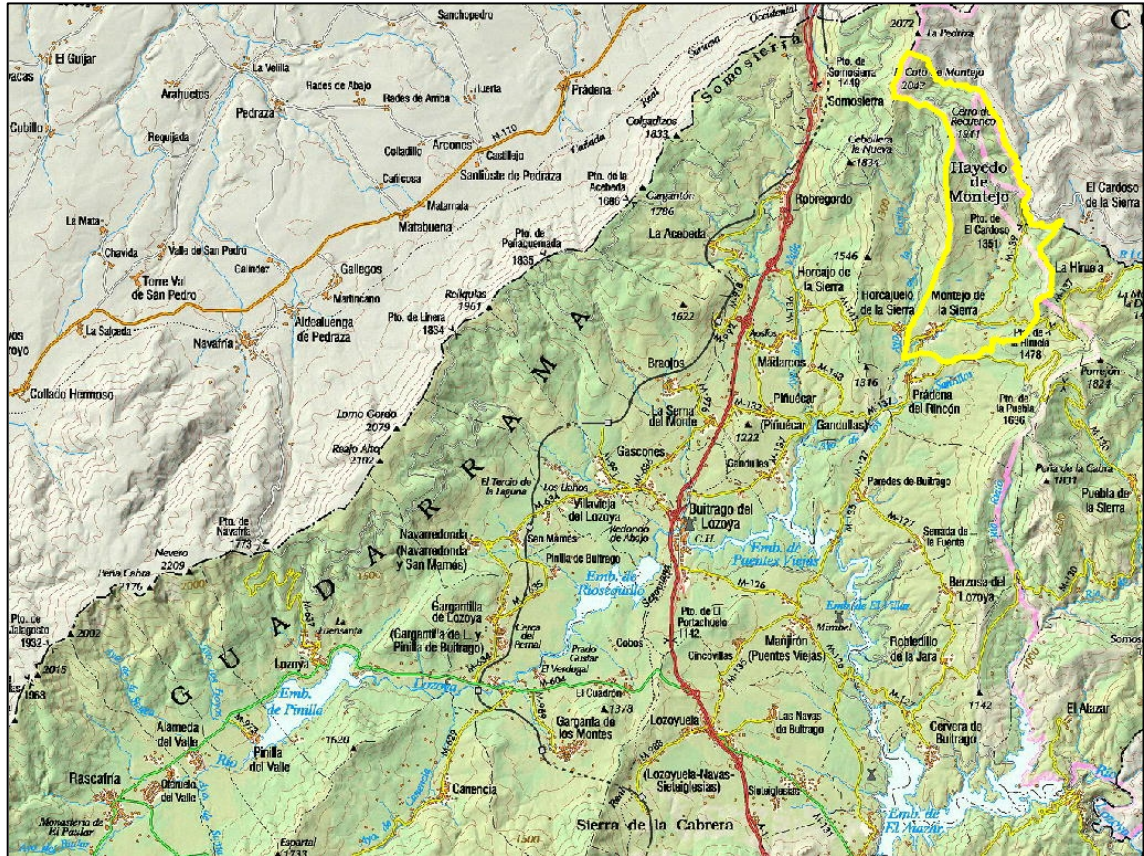


Imagen 1. Localización del municipio de Montejo de la Sierra en la Comunidad de Madrid.

Escala 1:150.000

### **3.- DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA**

El Plan Especial se redacta con el objeto de ampliar y adecuar el polígono ganadero existente a las nuevas necesidades y demandas del municipio en aras afianzar un sector importante en el municipio, manteniendo la actividad y empleo existente y facilitando la implantación de actividades vinculadas al medio rural que fomenten la actividad económica del municipio. Asimismo, se obtiene un lugar de gestión de residuos necesario en el municipio que evitará el desecho de estos residuos en el entorno natural.

Para ello el Plan Especial incorpora tanto los suelos incorporados en el Plan Especial aprobado en 1997 como los terrenos de la parcela 250 del polígono 7 que se localizan al sur del polígono existente.

Se incluyen por tanto dos tipos de suelos que cuentan con distintas características, por un lado, unos suelos donde ya se ha actuado y que se encuentran desarrollados y con cierto grado de urbanización, y por otro lado, unos suelos rústicos sobre los que no se ha llevado a cabo actuación ni desarrollo alguno.

En aras de potenciar el desarrollo rural y ganadero, se prevé la posibilidad de implantar actividades vinculadas que puedan incluir actividades agroalimentarias y procesos de transformación, como puede ser la elaboración de quesos o envasado de miel.

Por ello se hace necesario flexibilizar los tamaños de los terrenos que se destinan a la actividad en función de sus propias necesidades. Por otro lado, dentro de los suelos delimitados se pueden distinguir distintas características físicas de los terrenos, así, la zona de ampliación localizada al sur cuenta con mayor pendiente y masas arboladas mientras que la zona de ampliación localizada al norte no cuenta apenas con vegetación y su pendiente es más suave.

Todo lo anterior sugiere la conveniencia de localizar en la zona de ampliación localizada al sur aquellas actividades que demanden menor superficie para su desarrollo, pudiendo implantarse de manera más respetuosa sobre el territorio, adaptándose a la topografía y respetando la vegetación existente, mientras que en la zona de ampliación localizada al norte se mantendría el modelo de polígono existente. Esto hace que se diferencien dos zonas dentro del Plan Especial:

- **ZONA I**, corresponde a la mayor parte de los suelos incluidos en el Plan Especial aprobado en 1997, estos suelos ya cuentan con una zonificación establecida a través de planeamiento y sobre las que el Plan Especial mantiene la distribución de usos actual. Incluye además los suelos de ampliación localizados al norte del polígono existente sobre los que se continuará con el modelo existente y usos vinculados principalmente a la ganadería.
- **ZONA II** correspondiente a los nuevos terrenos incorporados al sur del polígono existente así como a las “parcelas” definidas al sur del Plan Especial aprobado en 1997. Sobre estos suelos el presente Plan establecerá una distribución de usos específica.

En este sentido, en la propuesta de distribución de usos de la Zona II, existe un importante condicionante, que es su condición de Monte Preservado y Monte de Utilidad Pública. Por ello se han localizado las principales masas forestales existentes y se propone su preservación. Es también en esta zona donde se propone la localización de la planta de gestión de residuos o punto limpio.

Se reduce también el tamaño mínimo de la “unidad funcional” de 1.100m<sup>2</sup> a 500 m<sup>2</sup> en la Zona II, con el fin de facilitar la implantación sobre esta zona de otras actividades vinculadas al desarrollo rural y a la industria agroalimentaria.

Respecto a las determinaciones específicas o intensidad de usos, sí serán comunes a ambas zonas. Dichas determinaciones se corresponderán principalmente con las ya previstas en el Plan Especial vigente, aunque se definirá una “unidad funcional” respecto a la cual se referirán los distintos parámetros, denominación que sustituirá a la actualmente llamada “parcela”. Denominación que no procede ya que la totalidad de los terrenos es de propiedad municipal y ni se ha llevado ni se pretende llevar a cabo ningún acto de reparcelación. Asimismo, el presente Plan, establecerá unas condiciones estéticas más restrictivas que las vigentes.



En base a lo anterior, a continuación se muestra el esquema de las actuaciones previstas en el Plan Especial.

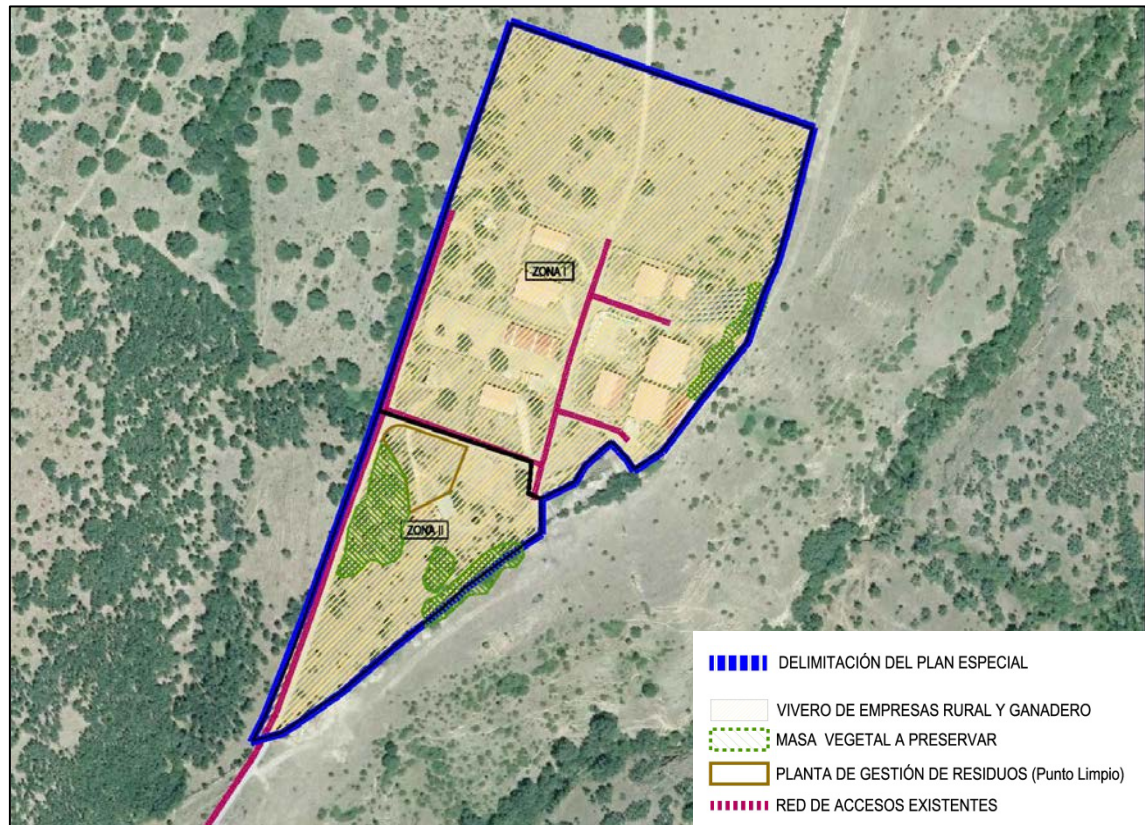


Imagen 2. Esquema de la solución propuesta

#### **4.- ESTUDIO DEL MEDIO FÍSICO. INVENTARIO HIDROLÓGICO**

Dados los objetivos del presente estudio, los factores del medio físico cuyo estudio resulta de mayor interés para el Estudio de Capacidad Hídrica son los climáticos, geomorfológicos, hidrográficos, geológicos, hidrogeológicos y edáficos.

##### **4.1.- Climatología**

Para la caracterización climatológica de la zona se han tenido en cuenta los datos de las estaciones meteorológicas más cercanas al área de estudio y con un mayor número de años de toma de datos. La información que a continuación se muestra ha sido extraída del visor SIGA (Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios, del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente).

La estación termopluviométrica más representativa por cercanía y por número de años útiles y con información disponible es la estación de “Presa de Puentes Viejas”, la cual tiene las siguientes características:

|                              |                                  |
|------------------------------|----------------------------------|
| <b>Denominación</b>          | Presa de Puentes Viejas          |
| <b>Clave</b>                 | 3112                             |
| <b>Coordenadas</b>           | Latitud 40° 59' Longitud 03° 34' |
| <b>Altitud</b>               | 960                              |
| <b>Orientación</b>           | Oeste                            |
| <b>Años de precipitación</b> | 1961-2003                        |
| <b>Años de temperatura</b>   | 1961-2003                        |

*Tabla 2. Datos de la estación termopluviométrica*

#### 4.1.1.- Régimen térmico

En la siguiente tabla se señalan los datos de temperatura del año normal para la estación correspondiente:

|           | Ene  | Feb  | Mar  | Abr  | May  | Jun  | Jul  | Ago  | Sep  | Oct  | Nov  | Dic  | ANUAL |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| <b>Tm</b> | 3,8  | 4,8  | 7,2  | 9,1  | 12,9 | 17,8 | 21,4 | 21,1 | 17,3 | 12   | 7,1  | 4,5  | 11,6  |
| <b>M</b>  | 14,7 | 16,9 | 21   | 23,1 | 27,9 | 32,9 | 36,3 | 35,9 | 31,9 | 25,5 | 19,6 | 15,7 | 37    |
| <b>m</b>  | -6   | -5,2 | -3,6 | -1,8 | 1,2  | 4,9  | 7,8  | 8    | 4,4  | 0,9  | -3   | -5,4 | -7,7  |

Tabla 3. Datos de temperatura medios

Tm: temperatura media mensual en °C

M: temperatura media mensual de las máximas absolutas en °C

m: temperatura media mensual de las mínimas absolutas en °C

Como se puede observar en la tabla la temperatura media anual es de 11,6°C, siendo el mes más cálido julio y el más frío enero. La temperatura media de las máximas del mes más cálido es de 36,3°C y la temperatura media de las mínimas del mes más frío es -6°C, lo que supone una oscilación térmica media anual de 42,3°C. Hay 6 meses de helada segura, desde noviembre hasta abril, ambos inclusive, y la temperatura media estacional es de 9,7°C en primavera, 20,1°C en verano, 12,2°C en otoño y 4,4°C en invierno.

#### 4.1.2.- Régimen pluviométrico

En la siguiente tabla se muestra la precipitación por meses y anual total de la estación "Presa de Puentes Viejas":

|           | Ene  | Feb  | Mar  | Abr  | May  | Jun  | Jul  | Ago  | Sep  | Oct  | Nov | Dic  | TOTAL        |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|--------------|
| <b>Pm</b> | 64,6 | 52,8 | 41,2 | 57,7 | 58,8 | 38,6 | 18,1 | 14,7 | 38,6 | 64,6 | 79  | 66,1 | <b>594,9</b> |

Tabla 4. Precipitación mensual y anual

Pm: precipitación en mm.

El mes más lluvioso del año es diciembre, que supone el 11,1% de las lluvias anuales, y el más seco es agosto, con tan solo un 2,5% de la precipitación total del año. La distribución de la precipitación por estaciones es 157,7 mm en primavera (26,5%), 71,4 mm en verano (12%), 182,3 mm (30,7%) en otoño y 183,5 mm en invierno (30,8%).

En el Climodiagrama que se presenta a continuación, se pueden observar las oscilaciones de las precipitaciones y las temperaturas a lo largo del año. Dichas oscilaciones nos indican que existe un período de sequía desde mediados del mes de mayo hasta primeros del mes de septiembre.

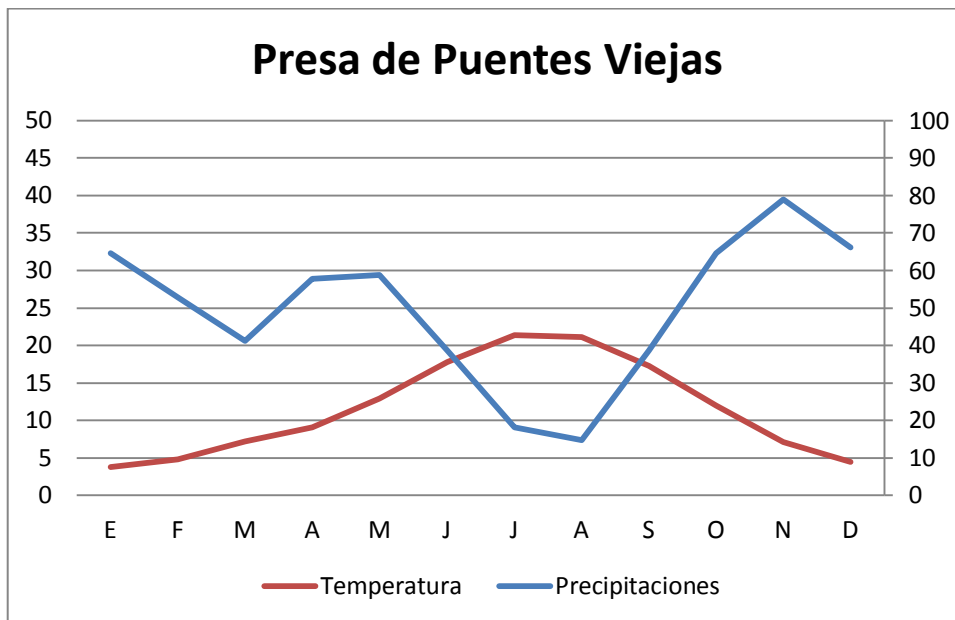


Tabla 5. Climodiagrama de la estación de Presa de Puentes Viejas. Elaboración propia



#### 4.1.3.- Evapotranspiración potencial

La evapotranspiración potencial (ETP) se define el agua devuelta a la atmósfera en estado de vapor, en un suelo que tenga la superficie completamente cubierta la vegetación y en el supuesto de no existir limitación de agua para obtener un crecimiento vegetal óptimo. Para su cálculo se ha seguido el método de Thornthwaite, en el que intervienen las temperaturas medias y la latitud de cada lugar.

|     | Ene | Feb  | Mar  | Abr  | May  | Jun   | Jul   | Ago   | Sep | Oct  | Nov  | Dic | TOTAL        |
|-----|-----|------|------|------|------|-------|-------|-------|-----|------|------|-----|--------------|
| ETP | 9,8 | 13,4 | 27,3 | 39,5 | 68,5 | 102,9 | 131,5 | 120,8 | 83  | 48,4 | 21,9 | 12  | <b>678,9</b> |

Tabla 6. Evapotranspiración potencial

ETP: evapotranspiración potencial en mm

Como se deduce de los datos de la tabla, la transpiración máxima se corresponde con los meses de verano, cuando la temperatura media es mayor y las precipitaciones son casi nulas. El valor anual de la evapotranspiración es de 378,9 mm, un valor acorde con las características climáticas de la zona de estudio. Los meses con más evapotranspiración corresponden a julio (131,5 mm) y agosto (120,8 mm), y los meses con menos son enero (9,8 mm) y diciembre (12 mm).

#### 4.1.4.- Balance hídrico

Se ha calculado el balance hídrico según el método de Thornthwaite, tomando como hipótesis que la reserva máxima del suelo es de 100 mm, y considerando que durante la estación seca (meses en los que el valor de la evapotranspiración es superior a la precipitación) el agotamiento de la reserva del suelo sigue un modelo exponencial. Teniendo en cuenta el cuadro y gráfico de la página siguiente, se deduce que desde mediados de abril se utiliza la reserva de agua en el suelo, existiendo falta de agua desde mediados de mayo a mediados de octubre, almacenándose agua en el suelo desde mediados de octubre a enero existiendo un exceso desde febrero a mediados de abril, volviendo en este punto a utilizarse la reserva del suelo.

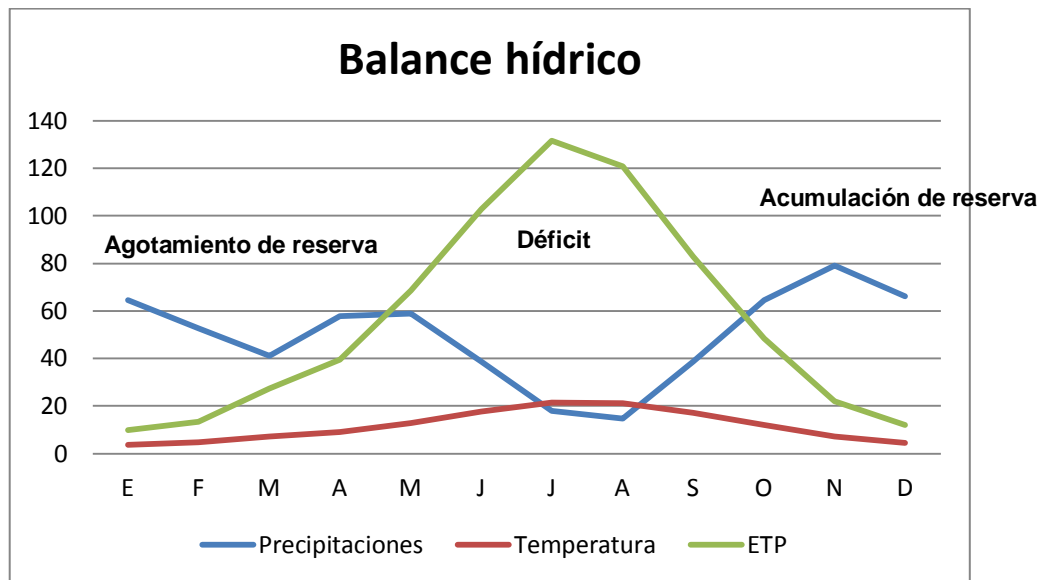


Tabla 7. Climodiagrama. Balance hídrico. Elaboración propia

|                | Ene  | Feb  | Mar  | Abr  | May  | Jun   | Jul   | Ago   | Sep  | Oct  | Nov  | Dic  |
|----------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| <b>ETP</b>     | 9,8  | 13,4 | 27,3 | 39,5 | 68,5 | 102,9 | 131,5 | 120,8 | 83   | 48,4 | 21,9 | 12   |
| <b>Pe</b>      | 38,8 | 21,7 | 14,7 | 24,6 | 25,3 | 13,2  | 0,9   | 0     | 13,2 | 28,8 | 38,2 | 27,9 |
| <b>Balance</b> | 0    | 0    | 12,6 | 14,9 | 43,2 | 89,7  | 130,6 | 120,8 | 69,8 | 19,6 | 0    | 0    |

Tabla 8. Balance hídrico

ETP: evapotranspiración potencial en mm

Pe: precipitación efectiva en mm

Balance en mm

De la tabla anterior se comprueba que los meses con un balance hídrico negativo, es decir, en el que las pérdidas por transpiración y evaporación son mayores que la entrada de agua por precipitaciones, son los meses comprendidos entre marzo y octubre, ambos incluidos.

#### 4.1.5.- Régimen de vientos

A partir de los datos de la estación de Cuatro Vientos y de la información del régimen de vientos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), se observa que predominan los vientos de componente E-NE, con una velocidad media anual a 80 m de altura de 5 m/s, con rachas en ciertas épocas del año que superan los 8 m/s.

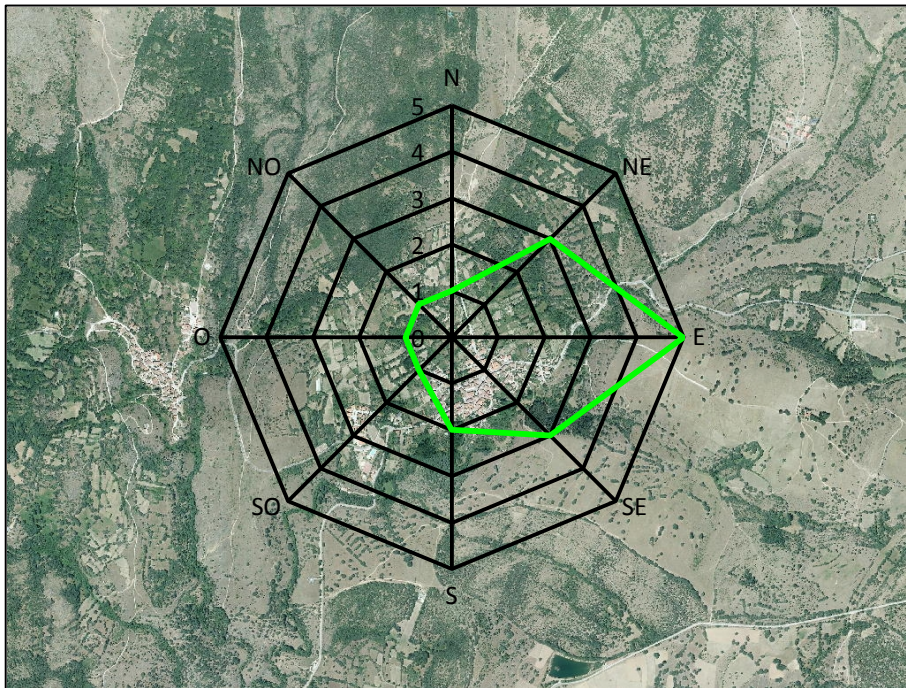


Imagen 3. Rosa anual de los vientos

#### 4.1.6.- Régimen de insolación

En la variación de la insolación a lo largo del año se observa un máximo en verano que coincide con las temperaturas medias de máximas más elevadas. En valores medios el máximo mensual corresponde a julio y agosto con 457 y 427 horas. El mínimo corresponde a diciembre con 289 horas. La variación a lo largo del año es muy extremada, con un promedio anual de 4.464 horas de sol.

|           | Ene | Feb | Mar  | Abr  | May  | Jun  | Jul  | Ago  | Sep  | Oct  | Nov  | Dic | ANUAL |
|-----------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-------|
| <b>Tm</b> | 6,1 | 8,2 | 11,6 | 13,5 | 17,6 | 23,5 | 27,4 | 26,6 | 22,0 | 15,4 | 10,1 | 7,0 | 15,8  |
| <b>N</b>  | 298 | 308 | 369  | 398  | 446  | 450  | 457  | 427  | 375  | 346  | 300  | 290 | 4464  |

Tabla 9. Horas medias mensuales de luz y temperatura media mensual

N: número medio mensual de horas de luz

Tm: temperatura media mensual

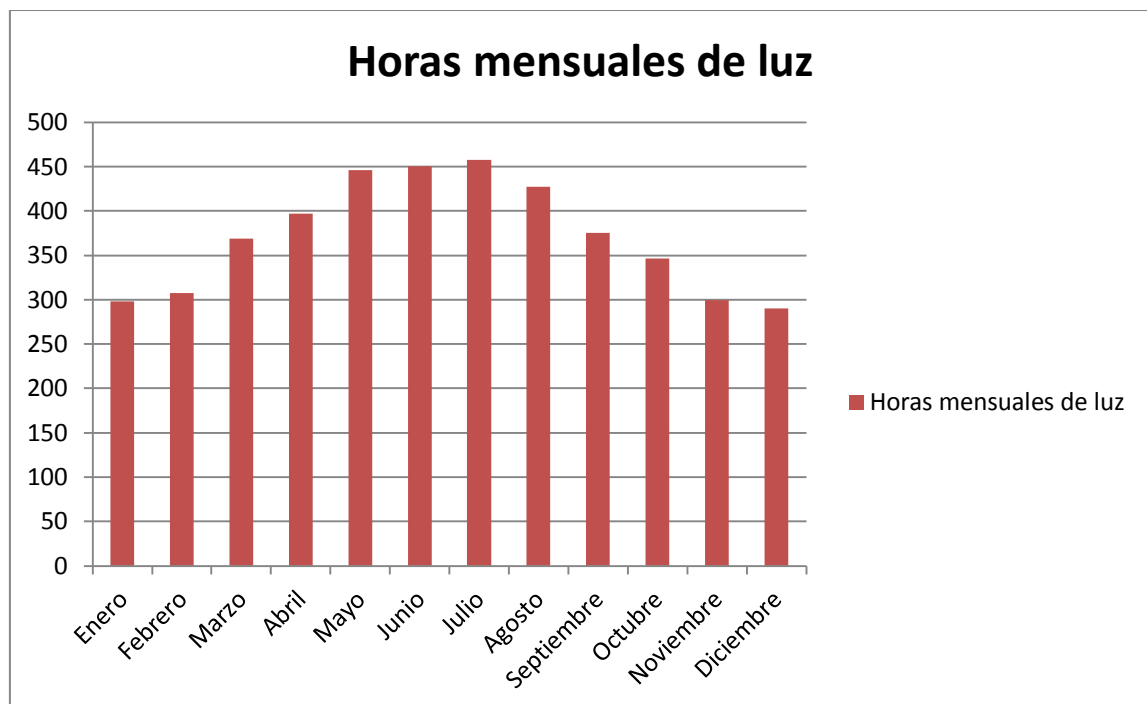


Tabla 10. Horas medias mensuales de luz

#### 4.1.7.- Calidad del aire

Según el Área de Calidad Atmosférica de la Comunidad de Madrid, la zona de estudio se encuentra en la Zona 5: Rural sierra norte, la cual se trata de una zona claramente rural, sin apenas industria y con una densidad de población muy baja, 33 habitantes por kilómetro cuadrado, y comprende todos los municipios rurales de la antigua zona Norte.

La única infraestructura de importancia en la zona 5 es la autovía A-1 que cruza completamente la zona de norte a sur, prácticamente por su centro.

La zona la integran 57 municipios siendo por extensión la mayor de todas las zonas, y la de menor densidad de población.

Según los datos de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid en el entorno del municipio ningún contaminante se encuentra fuera de los límites permitidos. En lo que se refiere a las emisiones se observa cómo el tráfico rodado es el mayor responsable de las emisiones de contaminantes a la atmósfera (especialmente de CO<sub>2</sub>). Las emisiones domésticas también tienen cierta importancia especialmente en lo que se refiere al CH<sub>4</sub>, al N<sub>2</sub>O y al SO<sub>2</sub>. Las emisiones industriales son nulas al no existir industria en el municipio.

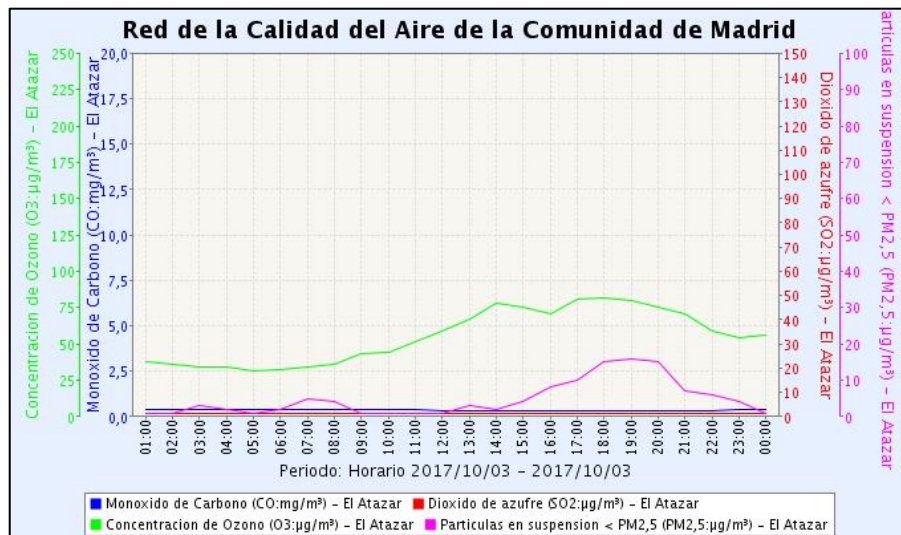


Gráfico 1. Calidad del aire en El Atazar. Fuente: Comunidad de Madrid



Gráfico 2. Partículas en suspensión. Fuente: Comunidad de Madrid

#### **4.2.- Fisiografía y relieve**

La forma del municipio se puede describir como una cuenca, con los puntos más bajos sobre el eje central del término municipal y los más altos a cada lado del mismo. Las pendientes no son excesivamente escarpadas, estando las de mayor inclinación al norte.

El término municipal de Montejo de la Sierra se encuentra incluido dentro de los dominios de la cuenca de orden 4 "Cuenca del río Madarquillos".

El relieve de la localidad es irregular, estando los puntos más altos en la zona norte este, para desde aquí descender hacia el oeste y sur.

El punto más bajo los encontramos en el extremos sur, a orillas del río de la Madre con 1.080 m aproximadamente.

Montejo de la Sierra se ubica en la subcuenca del Jarama, asentándose sobre materiales de origen paleozoico. Estos materiales los componen rocas y sedimentos metamórficos dispuestos en orientación norte-sur y de permeabilidad baja y muy baja.





*Imagen 4. Relieve sombreado. Fuente: Comunidad de Madrid*

Desde el punto de vista de la actividad humana, la fisiografía determina el tipo de ocupación del suelo que se ha desarrollado en Montejo de la Sierra a lo largo de la historia. En este sentido, la mayor parte del municipio ha sido aprovechado históricamente como pasto para ganado, a excepción de algunas pequeñas tierras dedicadas a cultivos de secano y de regadío para el autoconsumo.



*Imagen 5. Pendientes en Montejo de la Sierra. Fuente: Comunidad de Madrid*

En la imagen anterior se observa que la red fluvial que discurre por el municipio es de una cierta entidad por el número de arroyos, no así por sus caudales, y en dirección norte-sur, con las mayores pendientes en el extremo norte.



### 4.3.- Geomorfología

#### 4.3.1.- Descripción de la geomorfología

El relieve de la zona está condicionado en gran medida por la naturaleza y la disposición de los materiales que la conforman. El sustrato cristalino del Sistema Central muestra una densa red de fracturación que ha provocado la creación y el desnivelamiento de bloques, así como el encajamiento rectilíneo de algunos tramos de la red fluvial. Igualmente, los contrastes composicionales y granulométricos entre los distintos constituyentes ígneos y metamórficos han favorecido los procesos de erosión diferencial que han culminado con el desarrollo de relieves residuales y superficies de erosión.



Imagen 6. Geomorfología de Montejo de la Sierra

#### 4.3.2.- Descripción de problemas

La actuación antrópica sobre el medio físico implica la existencia de posibles riesgos que pueden limitar el grado de intensidad de los distintos trabajos. Tales problemas son de carácter geomorfológico, hidrológico, geotécnico y estructural. Para conocerlos se ha llevado a cabo una descripción basada en una escala cualitativa que oscila entre Muy Baja y Muy Alta, el valor Nulo indica la inexistencia del problema tratado. 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 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.

Para llevar a cabo la descripción se han considerado diferentes unidades geomorfológicas, y sobre cada una de ellas se han evaluado los distintos problemas y su nivel dentro de la escala. Dichas unidades son: fondos de valle, laderas y llanuras. Para la realización de la descripción se ha optado por la elaboración de una tabla que se muestra a continuación.

|                               | <b>Fondos de valle, barrancos</b> | <b>Laderas</b> | <b>Llanuras</b> |
|-------------------------------|-----------------------------------|----------------|-----------------|
| <b>Inundabilidad</b>          | Alta                              | Nula           | Nula            |
| <b>Encharcabilidad</b>        | Alta                              | Muy Baja       | Muy Alta        |
| <b>Erosionabilidad</b>        | Alta                              | Muy Alta       | Muy Baja        |
| <b>Pendientes</b>             | Muy Alta                          | Muy Alta       | Muy Baja        |
| <b>Rugosidad</b>              | Alta                              | Muy Alta       | Muy Baja        |
| <b>Capacidad portante</b>     | Alta                              | Baja           | Alta            |
| <b>Estabilidad de laderas</b> | Alta                              | Baja           | Alta            |
| <b>Desprendimientos</b>       | Baja                              | Alta           | Muy Baja        |
| <b>Deslizamientos</b>         | Baja                              | Muy Alta       | Muy Baja        |
| <b>Agresividad química</b>    | Muy Baja                          | Muy Baja       | Muy Alta        |

*Tabla 11. Posibles problemas sobre el terreno*

#### 4.3.3.- Valoración

Los principales riesgos que se pueden definir en la zona de estudio son la erosión fluvial en los barrancos y arroyos, encharcamientos en zonas endorreicas, deslizamientos en las laderas y desprendimientos en zonas escarpadas. Como resultado del análisis de problemas y riesgos obtenemos las siguientes conclusiones:

1. Los riesgos por desprendimiento solo son probables en las zonas de ladera fuerte.
2. Los riesgos de deslizamiento pueden aparecer en algunas zonas con laderas fuertes.
3. Erosión fluvial en los barrancos y arroyos.
4. La existencia de relieves implica un mayor valor, por lo que zonas de ladera serán los más valorables desde el punto de vista del paisaje y la visibilidad.
5. Existe un riesgo de contaminación por uso de químicos en el terreno debido a la agricultura.

#### 4.4.- Hidrología

El término municipal de Prádena del Rincón se ubica dentro de la subcuenca del río Jarama, que a su vez pertenece a la cuenca del Tajo.

La subcuenca del Jarama discurre por la provincia de Guadalajara y la Comunidad de Madrid, con una superficie total del 5.047 km<sup>2</sup>, teniendo como uno de los afluentes más importantes en la Comunidad de Madrid el río Lozoya.

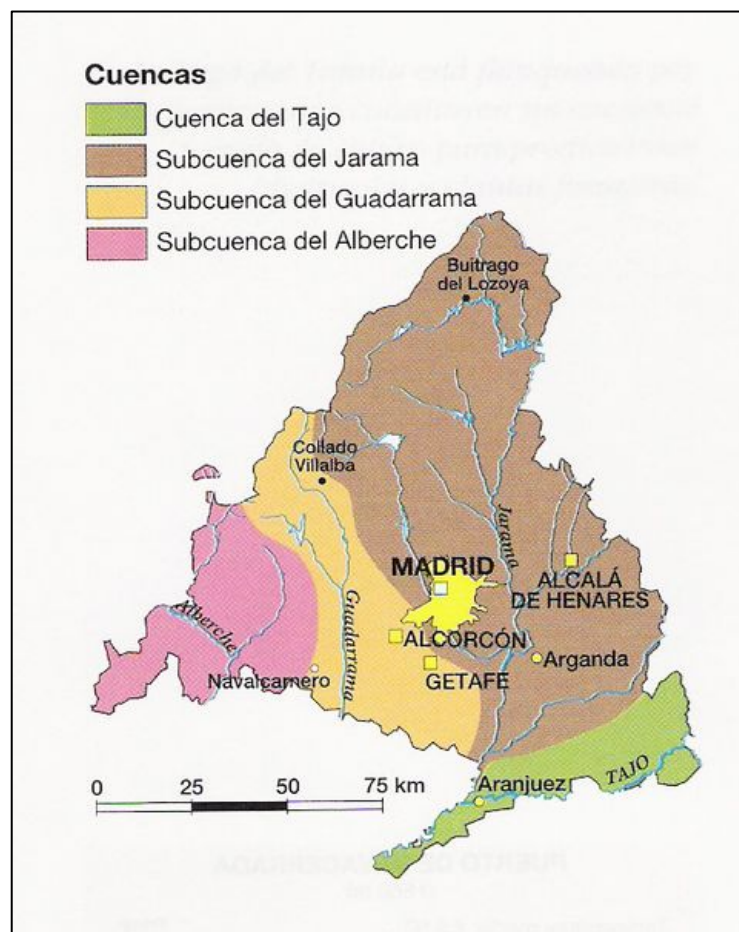


Imagen 7. Cuencas en la Comunidad de Madrid

#### 4.4.1.- Red hidrográfica principal

El río Jarama es del curso fluvial de mayor ente de los que discurren por el municipio, el cual se localiza en el oeste, convirtiéndose en límite físico municipal. Es uno de los afluentes más importantes del Tajo. Nace en las estribaciones de la peña Cebollera. Discurre por las provincias españolas de Guadalajara y Madrid y se trata del río más largo de los que recorren esta última, atravesándola de norte a sur por su mitad este, sirviendo algunos de sus tramos de límite entre Madrid y Castilla-La Mancha. Sus principales afluentes son, por la margen derecha, los ríos Lozoya, Guadalix y Manzanares; y, por la izquierda, el Jaramilla, el Henares y el Tajuña.

Actualmente el Jarama y su entorno constituye el único corredor biológico que atraviesa de Norte a Sur la región de Madrid, jugando un papel fundamental en su delicado equilibrio ecológico, tan afectado por su importantísima actividad urbana e industrial.

En el primer tramo de su recorrido, bordea el hayedo de Montejo, constituyendo el límite entre las provincias de Madrid y Guadalajara. Se interna en la provincia de Guadalajara a la altura de La Hiruela, discuriendo por Colmenar de la Sierra, Matallana, donde recibe por su margen izquierda las aguas del Río Jaramilla, y El Vado, donde sus aguas son represadas en el embalse que lleva el nombre de la antigua población anegada (El Vado). Vuelve a ser el límite entre las provincias de Madrid y Guadalajara al recibir el caudal del río Lozoya, poco antes de llegar a la altura del pueblo de Patones de Abajo, donde inicia su tramo medio. A partir de aquí, sigue una dirección norte-sur, y al llegar al término municipal de Talamanca de Jarama penetra en la provincia de Madrid, dejando a su derecha el municipio Madrid a la altura del aeropuerto de Madrid-Barajas. El río tuvo que ser levemente desviado durante la última ampliación del aeropuerto, con el objeto de construir la pista 15R-33L. Este tramo medio, de baja pendiente finaliza en el término de San Fernando de Henares. Pasado el aeropuerto recibe sus principales afluentes: Henares, Manzanares y Tajuña. A medio kilómetro, aguas abajo de la desembocadura del Manzanares se encuentra la presa del Rey, que es un azud desde donde se abastece la Real Acequia del Jarama que riega la vega baja de este río en su margen derecho. Finalmente desemboca en el Tajo un poco antes de llegar a Aranjuez, constituyendo allí la mayor parte de su caudal.



Aparte de los embalses de El Vado y de la Presa del Rey, actualmente en uso, a lo largo del río aparecen unos cuantos más cuyas estructuras son visibles, aunque su uso haya cesado en buena parte de ellos. En la parte alta del río, en las cercanías de La Hiruela, queda un molino harinero que ha sido restaurado y que desvía el agua del río a través de un caz. Forma parte de los atractivos turísticos de este pueblo. En el entorno hay ruinas de varios molinos más. Siguiendo río abajo, y poco después de que el Lozoya desemboque en él, hay un curioso embalse que normalmente mantiene sus compuertas abiertas. Es la presa de captación de los pozos Ranney, llamado también embalse de Valdetales. Estos pozos captan las aguas filtradas por el lecho arenoso del río, y no han sido utilizados por el Canal de Isabel II en los últimos años. Poco más abajo un pequeño azud, situado junto a un puente colgante, alimentaba un cad que hacía funcionar un molino harinero situado junto al puente de la carretera que une Torremocha de Jarama con Uceda y actualmente es utilizado para celebración de "eventos".

Más abajo en la urbanización Caraquiz hay una nueva presilla originando lo que se conoce como "El Lago de Caraquiz" de uso recreativo. Poco más abajo, antes de llegar a Talamanca de Jarama, un nuevo azud alimenta un caz que sirve para riego y que también movió algún molino. Como curiosidad este caz pasa por debajo del puente romano de Talamanca de Jarama (*Wikipedia*).

Dentro de la zona de estudio no discurre ningún curso de agua permanente o estacional. Únicamente al noroeste se localiza el Arroyo de la Mata.

Otro arroyo que discurre por el municipio es el Arroyo del Valle, igualmente de escasa recorrido y poca entidad.




Imagen 8. Red hidrográfica de Prádena del Rincón

Los procesos asociados a la dinámica fluvial más significativos son el arrastre de material provocado por las arroyadas torrenciales y las inundaciones en zonas de fondos de valle.


Los procesos asociados a la dinámica fluvial más significativos son el arrastre de material provocado por las arroyadas torrenciales y las inundaciones en zonas de fondos de valle.

La zona de estudio presenta solamente un curso fluvial de entidad, el río Jarama, para el que se ha tomado la información cuantitativa de las características químicas y de los aportes anuales en el término municipal de Campillo de Ranas (Guadalajara), el más cercano a la zona de estudio y con información de este tipo. Para ello se han utilizado los datos procedentes de la Estación de Matallana, en el río Jarama. Los datos sobre la calidad del agua y los aforos se exponen a continuación.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



### Estaciones de aforo en ríos

|                                    |                              |
|------------------------------------|------------------------------|
| Estación                           | 3049 RIO JARAMA EN MATALLANA |
| Estado                             | ALTA                         |
| RIO                                | JARAMA                       |
| Superficie aguas arriba (km2)      | 143                          |
| Superficie del tramo del río (km2) | 11.597                       |
| Altitud (m)                        | 940                          |
| Altitud máxima (m)                 |                              |
| UTM X H30 ETRS89                   | 472.191                      |
| UTM Y H30 ETRS89                   | 4.544.697                    |
| Hoja 1:50.000                      | TAMAJON                      |
| Confed. Hidrográfica               | TAJO                         |
| Municipio                          | CAMPILLO DE RANAS            |
| Provincia                          | GUADALAJARA                  |
| Autonomía                          | CASTILLA-LA MANCHA           |
| Observaciones                      |                              |

### Estadísticas de caudales de la serie histórica:


Advertencia

Datos generales
Caudales medios
Caudales medios mensuales
Cuantiles

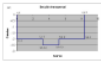
Datos generales

|   |      |
|---|------|
| Número total de años hidrológicos con datos       | 4    |
| Número de años hidrológicos con datos completos   | 4    |
| Número de años hidrológicos con datos incompletos | 0    |
| Año inicial de la serie                           | 2010 |
| Año fin de la serie                               | 2013 |


Fotografía



Sección



Plano



Exportar a excel

Exportar a PDF

Ver Informe

Seleccione entre las siguientes opciones para ver los datos específicos que desee consultar:

#### Periodo seleccionado

Año hidrológico inicial

Año hidrológico final

#### Datos a mostrar

Datos diarios

Datos mensuales

Datos anuales

Imagen 9. Datos de la Red de Seguimiento. Fuente: Confederación Hidrográfica del Tajo

**Estadísticas de caudales de la serie histórica:**

**Advertencia**

Datos generales    Caudales medios    Caudales medios mensuales    Cuantiles

| Caudales medios de la serie               |       |
|---|-------|
| Caudal mínimo anual (m <sup>3</sup> /s)   | 1,39  |
| Caudal medio anual (m <sup>3</sup> /s)    | 3,548 |
| Caudal máximo anual (m <sup>3</sup> /s)   | 4,66  |
| Coefficiente de variación de la serie     | 0,36  |
| Coefficiente de sesgo                     | -1,01 |
| Caudal mínimo mensual (m <sup>3</sup> /s) | 0,07  |
| Caudal máximo mensual (m <sup>3</sup> /s) | 15,44 |

Imagen 10. Estadística de caudales de la serie histórica. Fuente: Confederación Hidrográfica del Tajo

**Estadísticas de caudales de la serie histórica:**

**Advertencia**

Datos generales    Caudales medios    Caudales medios mensuales    Cuantiles

| Caudales medios mensuales en m <sup>3</sup> /s |      |            |      |
|--|------|------------|------|
| Octubre  | 0,51 | Abril      | 7,14 |
| Noviembre                                      | 2,08 | Mayo       | 4,29 |
| Diciembre                                      | 4,14 | Junio      | 1,96 |
| Enero  | 5,94 | Julio      | 0,52 |
| Febrero  | 6,47 | Agosto     | 0,17 |
| Marzo  | 9,40 | Septiembre | 0,15 |

Imagen 11. Estadística de caudales de la serie histórica. Fuente: Confederación Hidrográfica del Tajo

**Estadísticas de caudales de la serie histórica:**

**Advertencia**

| Datos generales                                    | Caudales medios | Caudales medios mensuales | Cuantiles |
|--|-----------------|---------------------------|-----------|
| <b>Cuantiles de la serie de caudales mensuales</b> |                 |                           |           |
| q5   | 13,40           |                           |           |
| q25  | 6,38            |                           |           |
| q50  | 2,13            |                           |           |
| q75  | 0,47            |                           |           |
| q95  | 0,16            |                           |           |

Imagen 12. Estadística de caudales de la serie histórica. Fuente: Confederación Hidrográfica del Tajo

En los gráficos anteriores se puede observar cómo el aporte de agua ha tenido importantes fluctuaciones interanuales.





Imagen 13. Red hidrográfica en detalle de Montejo de la Sierra

Según esta clasificación, el municipio cuenta con los siguientes cursos de agua.

- Río Jarama
- Arroyo de la Mata
- Arroyo del Valle

Todos ellos discurren, según el Mapa Hidrogeológico de España que proporciona el IGME, por *Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad* (fondo marrón) y por *Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como volcánicas de permeabilidad muy alta* (fondo azul).

La zona de actuación del Plan Especial no s atravesada por ningún curso de agua. La zona de estudio pertenece a la subcuenca del Arroyo de la Mata. A continuación se presentan los datos de la subcuenca del arroyo de la Mata:

| Subcuencas según Pfafstetter modificado |                         |                               |                       |                   |                            |  |   |   |                                      |  |  |
|---|-------------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------|----------------------------|--|---|---|--------------------------------------|--|--|
| Cód. Cuenca vertiente                   | Cód. Pfafstetter cuenca | Cód. Pfafstetter río completo | Cód. Numérico del río | Nombre del río    | Longitud del tramo río (m) | Área cuenca vertiente al tramo de río (km <sup>2</sup> ) | Área cuenca vertiente del río completo (km <sup>2</sup> ) | Perímetro de cuenca vertiente al tramo (km) | Perímetro de cuenca del río completo | Cota máxima de la cuenca vertiente al tramo de río (m) | Cota mínima de la cuenca vertiente al tramo de río (m) |
| A                                       | 100688426211            | 1006884262                    | 301643                | ARROYO DE LA MATA | 1.440,64                   | 1,2181   | 27,6064   | 5,1915                                      | 27,3959                              | 1.174  | 1.068  |

Tabla 12. Subcuenca del Arroyo de la Mata

Las características morfológicas de la cuenca presente un relieve bastante plano, con barrancos y laderas cortas.



#### 4.5.- Litología

Montejo de la Sierra se ubica en la subcuenca del Jarama, asentándose sobre materiales de origen paleozoico. Estos materiales los componen rocas y sedimentos metamórficos dispuestos en orientación norte-sur y de permeabilidad baja y muy baja. Estos materiales son los que se describen a continuación:

- Cuarcitas: roca metamórfica dura de color claro, que se forma a partir del metamorfismo de la piedra arenisca de cuarzo. Recordemos que el metamorfismo es la transformación física y química que sufre una roca en el interior de la corteza terrestre como resultado de las variaciones de temperatura y presión.
- Pizarras: La pizarra es una roca sedimentaria que fue depositándose como barro o limo, bajo el agua. Los principales componentes minerales de estas rocas son la sericita, el cuarzo y minerales del grupo de la clorita. Es frecuente también que contenga óxidos y sulfuros de hierro, minerales arcillosos y carbonatos. Suele ser de color negro azulado o negro grisáceo, pero se conocen variedades rojas, verdes y moradas. Se corresponden con niveles del Paleozoico Inferior.
- Areniscas y lutitas: aparecen en conos de deyección, como los fondos de valle, terrazas y depósitos de aluviales. En el municipio nos los encontramos a lo largo de las pequeñas vaguadas y barrancos en la mitad norte. Formados a partir de la disgregación de rocas, poseen una permeabilidad muy alta, una excavabilidad alta, la estabilidad de taludes es media y su potencialidad para préstamos es media-baja. Las lutitas aparecen alrededor de los anteriores, ocupando una mayor superficie en los fondos que dichos barrancos o vaguadas de agua inundan. Tienen una excavabilidad alta, compacidad baja y una permeabilidad muy baja o nula en algunos casos.
- Calizas: roca sedimentaria compuesta en gran porcentaje por carbonato cálcico, aunque también puede contener pequeñas cantidades de minerales como arcilla, hematita, siderita o cuarzo, por ejemplo. Posee una permeabilidad más alta que el resto de rocas presentes en la zona.

- **Esquistos:** constituyen un grupo de rocas caracterizadas por la preponderancia de minerales laminares que favorecen su fragmentación en capas delgadas. Se denomina gneis a una roca metamórfica compuesta por los mismos minerales que el granito (cuarzo, feldespato y mica) pero con orientación definida en bandas, con capas alternas de minerales claros y oscuros. A veces presenta concreciones feldespáticas distribuidas con regularidad, denominándose en este caso gneis ocelado. Los gneis reciben diferentes denominaciones en función de los componentes (gneis biotítico, moscovítico), el origen (ortognéis si es producto del metamorfismo de rocas ígneas y paragnéis, si lo es de rocas sedimentarias), o la textura. En el esquisto metamórfico los granos minerales individuales, alargados hasta formar escamas por el calor y la presión, pueden verse a simple vista. El esquisto está característicamente foliado, lo que quiere decir que los granos de minerales individuales pueden separarse fácilmente en escamas o láminas. Los esquistos se nombran según sus minerales constituyentes más importantes o inusuales, tales como: esquisto de granate; esquisto de turmalina; esquisto azul cuando contiene glaucofana, anfíbol o crossita; esquisto verde con clorita; esquisto micáceo cuando contiene mica; etcétera.
- **Gneises:** roca metamórfica formada en un proceso de metamorfismo regional de grado medio-alto de rocas pelíticas y también de rocas ígneas.

En el ámbito de estudio, la geología está compuesta, según la Cartografía Ambiental de la Comunidad de Madrid, por Rocas metamórficas y graníticas de permeabilidad baja como las cuarcitas, esquistos, pizarras, neises y granito.

#### **4.6.- Hidrogeología**

El término municipal de Montejo de la Sierra se encuentra en la subcuenca del río Jarama, donde las litologías más abundantes son terrazas y depósitos fluviales, los cuales se observan en la zona sur-este; y rocas graníticas y gneises en la mitad norte-oeste.

##### Unidades hidrogeológicas

El municipio de Montejo de la Sierra no queda incluido dentro de ninguno de los acuíferos principales de los establecidos por el Plan Hidrológico en la Comunidad de Madrid.

Se incluye en otra clasificación, la cual está constituida por múltiples acuíferos de interés local o de baja permeabilidad y almacenamiento y dispersos por la cuenca, reunidos bajo la denominación de "99", que en la Comunidad de Madrid corresponden, según la bibliografía consultada, con las formaciones ígneas, metamórficas, margo-yesíferas y junto a los aluviales y terrazas de los ríos fuera de las Unidades Hidrogeológicas. Aunque a escala general se consideran acuíferos improductivos por tratarse de litologías impermeables, no lo son a escala local, ya que resuelven abastecimientos puntuales, y contribuyen al mantenimiento de los valores ambientales naturales, como paisaje, vegetación y fauna asociada y de los usos tradicionales de estos territorios.

##### Sustrato granítico-paleozoico ("99")

Está englobado bajo la denominación "99". Está formado por un conjunto de materiales graníticos, neisíticos y paleozoicos que se extienden en una amplia franja de dirección SONE, ocupando una extensión de unos 2.700 km<sup>2</sup>.

Son masivos, salvo una zona de alteración superficial producida por meteorización y fracturación, que es donde se almacena el agua y que es más intensa cerca de la superficie. Los pozos más profundos, ligados a la zona de alteración superficial, suelen tener 6 m aunque excepcionalmente el agua se puede encontrar a 30 m.

El funcionamiento hidrogeológico de este acuífero es sencillo: el agua infiltrada en los puntos más elevados circula a través de fracturas o áreas de mayor porosidad hasta descargar en los valles. Se comportan como acuíferos libres y anisótropos. Dada su baja permeabilidad tienen una capacidad muy reducida como embalses subterráneos. Es muy común que su caudal disminuya durante el tiempo de extracción. Su utilidad se limita al abastecimiento de núcleos urbanos o ganaderos de dimensiones muy reducidas, o para riego de pequeñas superficies. Pueden cubrir demandas muy pequeñas (unos 100 m<sup>3</sup>/día, máximo), en condiciones hidrogeológicas favorables.

El agua de los manantiales y pozos de esta zona es de baja mineralización (bicarbonatadas) y reúne condiciones adecuadas de potabilidad.

Estos conductos son muy vulnerables a la contaminación, pero suelen estar taponados con materiales finos y al tener tan bajos caudales, los posibles focos de contaminación sólo afectan, en la práctica, a las aguas superficiales.

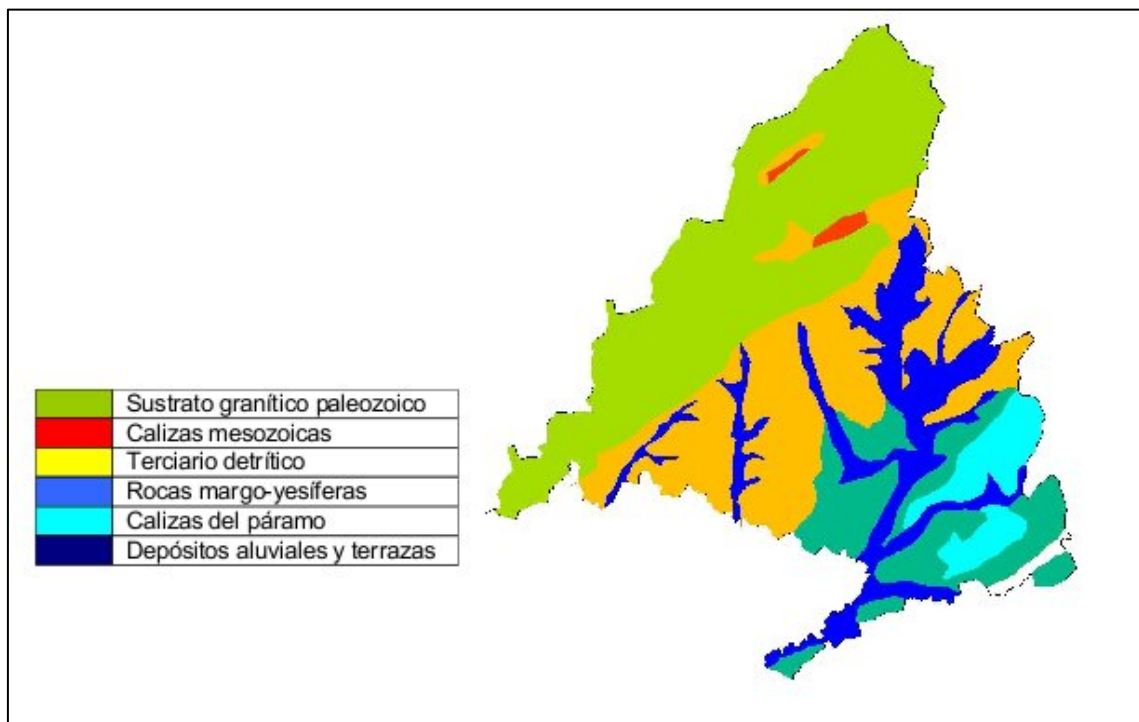


Imagen 14. Hidrogeología de la Comunidad de Madrid. Fuente: Universidad Politécnica de Madrid

#### **4.7.- Edafología**

##### *4.7.1.- Descripción de los tipos de suelo*

El suelo es un sistema natural muy complejo y con una dinámica propia, resultado de unos procesos físicos, químicos y biológicos que actúan sobre unos factores previos, de los que el material geológico quizá sea el primordial. El producto final posee una fase sólida, una líquida y una gaseosa, además de una microflora y microfauna que viven en este sistema, sistema que posee una dinámica y que solo alcanza su estado final cuando consigue el equilibrio con el medio ecológico en el que se sitúa. No es, por tanto, un elemento independiente del medio físico y biológico que le rodea, sino que forma parte de un todo armónico con otros factores del medio como la vegetación, la topografía y el clima, constituyendo un equilibrio que solo factores externos son capaces de romper con las trágicas consecuencias, sobre todo de tipo ecológico.

Para llevar a cabo del análisis edafológico de la zona de estudio se ha tomado como documento de referencia la monografía publicada por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas en el año 1.990 "Mapa de Asociaciones de Suelos de la Comunidad de Madrid" a escala 1:200.000, de la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio. Asimismo también se ha consultado la Cartografía Ambiental de la Comunidad de Madrid, de la cual se ha obtenido la siguiente imagen.

Como se observa en la siguiente imagen, casi la totalidad del suelo está formado por Cambisoles.



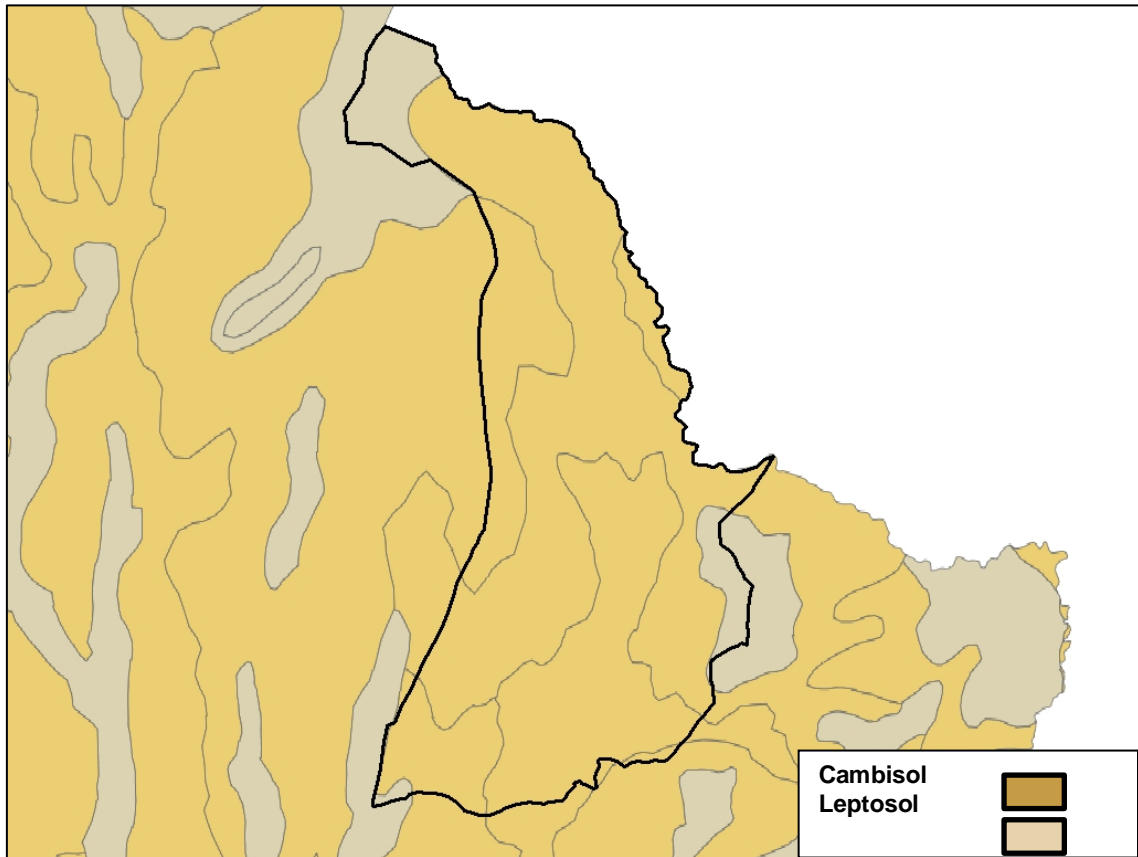


Imagen 15. Tipos de suelos presentes en el municipio de Montejo de la Sierra. Fuente: Cartografía Ambiental de la Comunidad de Madrid

A continuación se describen según la clasificación *Soil Taxonomy* cada uno de los suelos presentes en el término municipal de Montejo de la Sierra y que se observan en la imagen anterior.

**Cambisol:** el término Cambisol deriva del vocablo latino "cambiare" que significa cambiar, haciendo alusión al principio de diferenciación de horizontes manifestado por cambios en el color, la estructura o el lavado de carbonatos, entre otros. Los Cambisoles se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial. Aparecen sobre todas las morfologías, climas y tipos de vegetación. El perfil es de tipo ABC. El horizonte B se caracteriza por una débil a moderada alteración del material original, por la ausencia de cantidades apreciables de arcilla, materia orgánica y compuestos de hierro y aluminio, de origen iluvial. Permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido en bases. En zonas de elevada pendiente su uso queda reducido al forestal o pascícola.

**Leptosol:** el término leptosol deriva del vocablo griego "leptos" que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido. El material original puede ser cualquiera tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10 % de tierra fina. Aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes. Se encuentran en todas las zonas climáticas y, particularmente, en áreas fuertemente erosionadas. El desarrollo del perfil es de tipo AR o AC, muy rara vez aparece un incipiente horizonte B. En materiales fuertemente calcáreos y muy alterados puede presentar un horizonte Móllico con signos de gran actividad biológica. Son suelos poco o nada atractivos para cultivos; presentan una potencialidad muy limitada para cultivos arbóreos o para pastos. Lo mejor es mantenerlos bajo bosque.

Según el Inventario Nacional de Erosión de Suelos 2002-2012, elaborado por la Comunidad de Madrid en el año 2002, se puede observar cómo la mayor parte está grafiada como erosión muy baja (0-5 tm/ha/año) observándose erosión media alta (25-50 tm/ha/año) asociada a zonas de elevada pendiente, con poca cobertura vegetal y texturas arenosas.

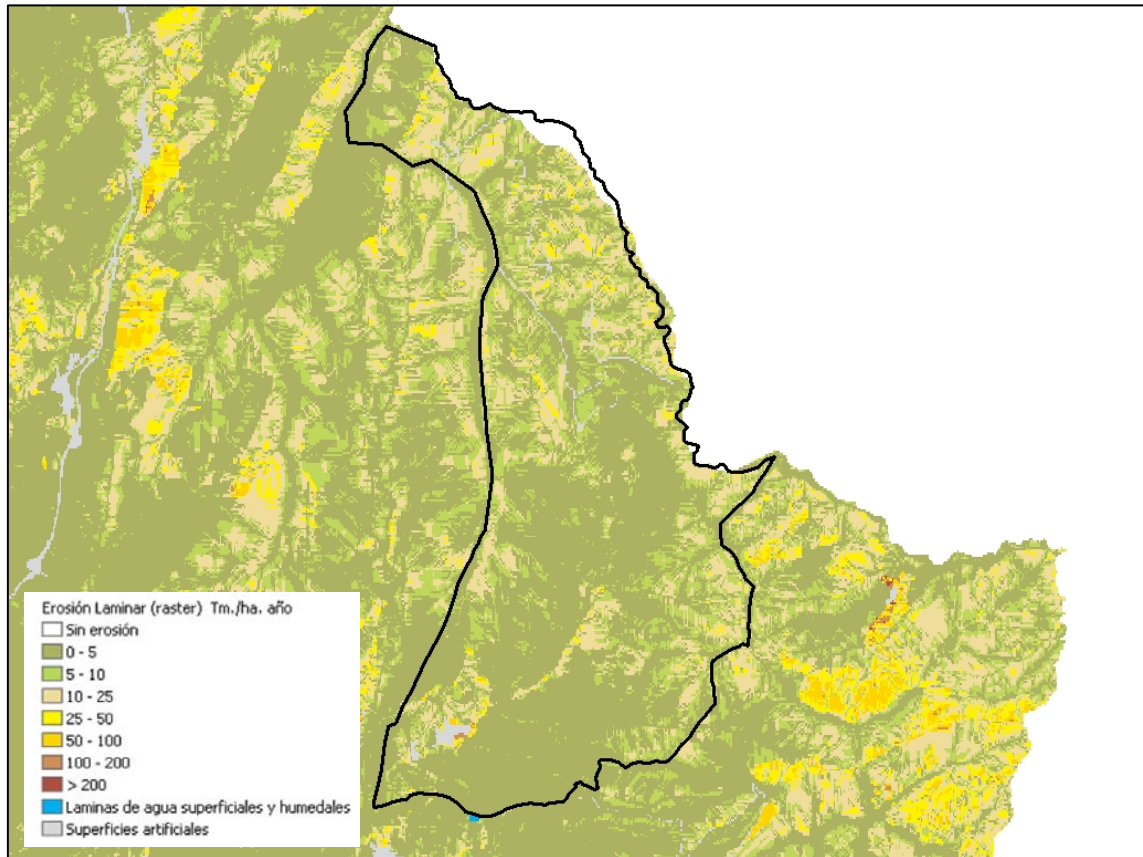


Imagen 16. Erosionabilidad en el municipio en la zona de estudio

#### 4.9.- Vegetación

Montejo de la Sierra se localiza en la sierra norte de la Comunidad de Madrid, la cual se caracteriza por un clima más frío y por tener una vegetación más higrófila. El relieve es abrupto en la zona este y algo más llano y en ligeras rampas en los dos tercios oeste del municipio, sin presentar en líneas generales áreas con excesivas pendientes o problemas erosivos derivados de estas. La altitud media se sitúa en los 1.104 metros.

Atendiendo a los pisos bioclimáticos se corresponde con el piso supramediterráneo, el cual se extiende desde los 1.000-1.200 m hasta los 1.800 m, caracterizándose por tener veranos relativamente frescos y período de helada segura, junto con especies arbóreas como el *Pinus sylvestris*.

##### Vegetación potencial

El patrón general de distribución de la vegetación está condicionado por las características climáticas y edáficas de la zona. La vegetación potencial de la zona de estudio se encuadra dentro de la siguiente serie de vegetación (Rivas-Martínez y col., 1987).

- *Serie 18a: supramediterránea carpetano-iberico-alcarrena subhumeda silicicola de Q. pyrenaica o roble melojo (Luzulo forsteri-Qcto. pyrenaicae sigmetum).*

##### Vegetación actual

El municipio de Montejo de la Sierra posee una vegetación dominada en el este por antiguas plantaciones de *Pinus pinaster* a las cuales acompañan pequeños bosques de *Pinus sylvestris*, esta última de origen natural. Al norte del municipio existen pequeñas masas de *Quercus pyrenaica*.

El resto del término municipal está ocupado por matorral de *Cistus ladanifer*, salpicado en las zona de acumulación de agua y arroyos por especies como los chopos (*Populus sp.*), fresnos (*Fraxinus angustifolia*), castaños (*Castanea sativa*) o el aliso (*Alnus glutinosa*).

Hay que citar la existencia del famoso Hayedo de Montejo, el cual tiene una superficie de 250 ha y actualmente es un Espacio Protegido conocido como *Sitio Natural de Interés Nacional Hayedo de Montejo de la Sierra*. En 2017, junto con otros hayedos de España y Europa, fue declarado Patrimonio de la Humanidad por la Unesco como extensión de los Hayedos primarios de los Cárpatos y otras regiones de Europa. Popularmente se suele afirmar que este hayedo es el más meridional de toda Europa, pero esto es sólo un falso mito, ya que no es ni siquiera el más meridional de España.

En la zona de actuación, no existen especies arbóreas que puedan ser afectadas por el Plan Especial.



#### **4.10.- Estado de la zona y usos del suelo en el año 2017**

En la siguiente ortofotografía se puede ver el estado actual del suelo en la zona de actuación:



*Imagen 17. Zona de actuación*

## 5.- ESTUDIO HIDROLÓGICO

Para llevar a cabo el estudio hidrológico nos centraremos en el Arroyo de la Mata, que atraviesa el municipio de norte a sur y en cuya cuenca vertiente se encuadra la zona de actuación del Plan Especial para la adecuación y ampliación del Polígono Ganadero existente, en el Término Municipal de Montejo de la Sierra.

| Subcuencas según Pfafstetter modificado |                         |                               |                       |                   |                            |  |   |   |                                      |  |  |
|---|-------------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------|----------------------------|--|---|---|--------------------------------------|--|--|
| Cód. Cuenca vertiente                   | Cód. Pfafstetter cuenca | Cód. Pfafstetter río completo | Cód. Numérico del río | Nombre del río    | Longitud del tramo río (m) | Área cuenca vertiente al tramo de río (km) | Área cuenca vertiente del río completo (km <sup>2</sup> ) | Perímetro de cuenca vertiente al tramo (km) | Perímetro de cuenca del río completo | Cota máxima de la cuenca vertiente al tramo de río (m) | Cota mínima de la cuenca vertiente al tramo de río (m) |
| A                                       | 100688426211            | 1006884262                    | 301643                | ARROYO DE LA MATA | 1.440,64                   | 1,2181                                     | 27,6064   | 5,1915                                      | 27,3959                              | 1.174  | 1.068  |

Tabla 17. Datos del Arroyo de la Mata

Las características morfológicas de esta cuenca presentan laderas con pendientes moderadas, sobre un terreno franco arenoso, formado por pies arbóreos dispersos, vegetación herbácea, y vegetación de ribera en las zonas cercanas al cauce de dicho arroyo.

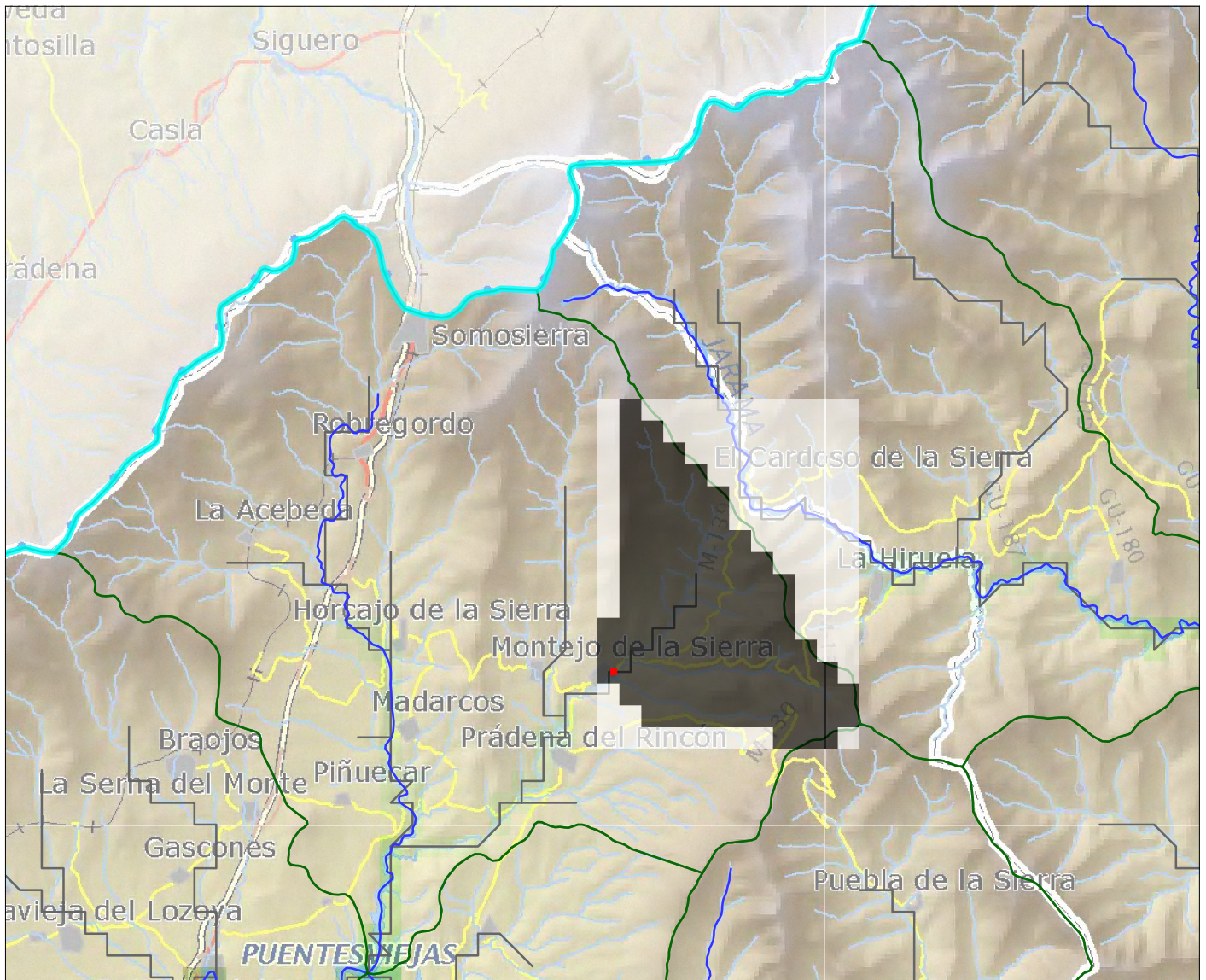
Para hallar los valores para los períodos de retorno para el Arroyo de la Mata se ha utilizado el programa Caumax (Versión 2.3, de mayo 2014) desarrollado por el CEDEX, para el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, y para el Ministerio de Fomento. Mediante el método racional (para cauces con cuencas inferiores a 50 km<sup>2</sup>) se ha consultado la información procedente de este programa insertando la ubicación UTM del punto del cauce a estudiar.

Los datos obtenidos se observan en las siguientes páginas para diferentes tiempos de retorno.





### Demarcación hidrográfica del Tajo



#### INFORME CÁLCULO CON MÉTODO RACIONAL

##### PARÁMETROS GENERALES

X utm : 455919.0    Y utm : 4545804.6

Área (km<sup>2</sup>) : 25.75

Distancia al punto mas alejado (m) : 9207.11

Cota del punto mas alejado (msnm) : 1611.0

Cota del punto de cálculo (msnm) : 1155.0

Tiempo de concentración (h) : 2.87

Precipitación (mm) : 40.0

Factor corrector del área : 0.91

Precipitación corregida (mm) : 36.24

Factor de torrencialidad (I1/I<sub>d</sub>) : 10.0

Intensidad (I) (mm/h) : 7.9

P<sub>0</sub> (mm) : 34.78

Coefficiente corrector del P<sub>0</sub> : 1.0

Corrección P<sub>0</sub> en funcion del periodo de retorno : 0.82

P<sub>0</sub> corregido (mm) : 28.52

Coefficiente de escorrentía (C): 0.04

Coefficiente de uniformidad (K) : 1.21

##### LEYENDA

- punto
- cuenca
- Demarcación
- Cuencas
- Ríos
- Ríos 10 km
- Caudales 2 años
- cartografia.ecw

##### RESULTADO

Periodo de retorno (años): 2

Caudal (m<sup>3</sup>/s) : 3

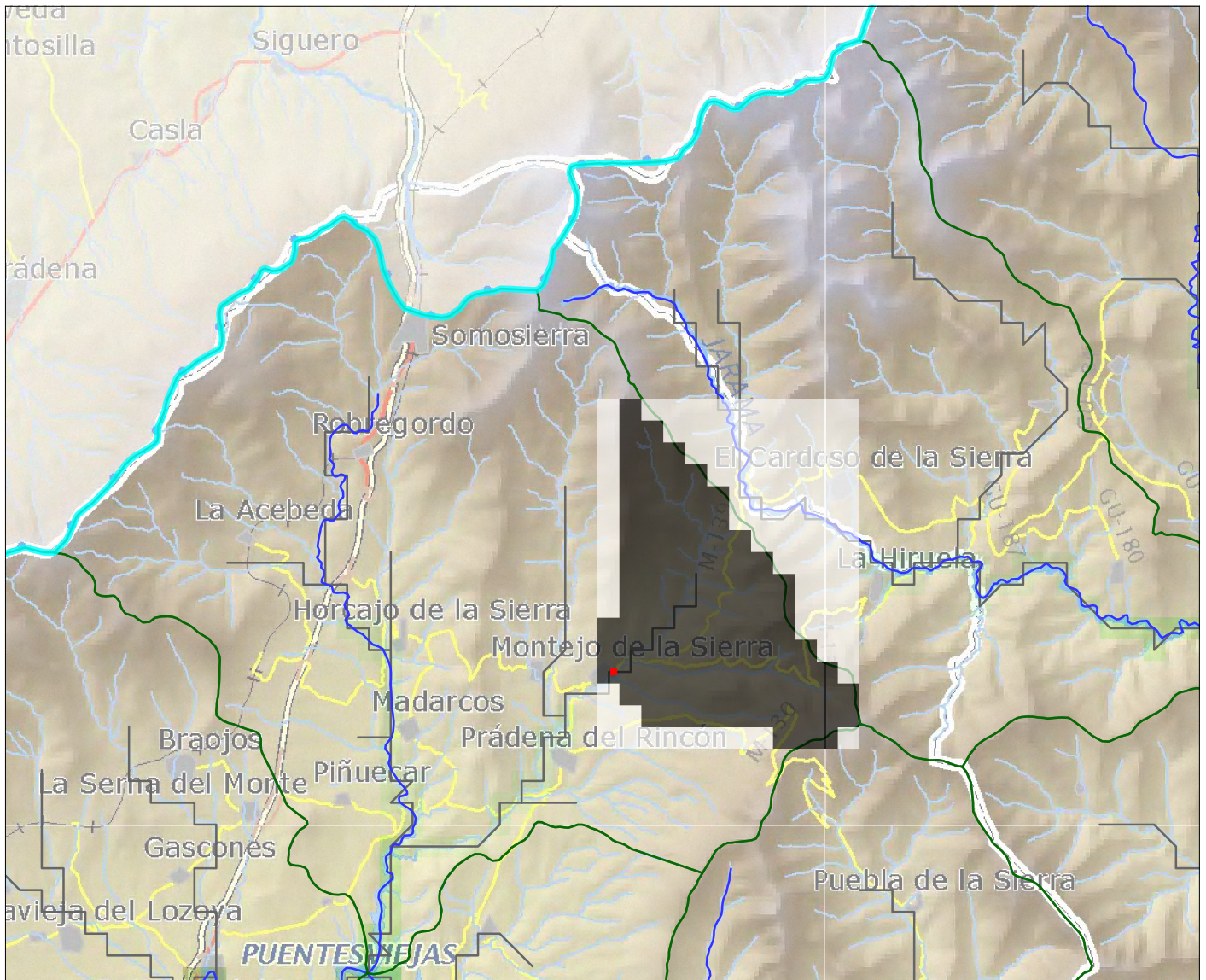


Fecha : 23.04.2018





### Demarcación hidrográfica del Tajo



### INFORME CÁLCULO CON MÉTODO RACIONAL

#### PARÁMETROS GENERALES

X utm : 455919.0    Y utm : 4545804.6

Área (km<sup>2</sup>) : 25.75

Distancia al punto mas alejado (m) : 9207.11

Cota del punto mas alejado (msnm) : 1611.0

Cota del punto de cálculo (msnm) : 1155.0

Tiempo de concentración (h) : 2.87

Precipitación (mm) : 53.0

Factor corrector del área : 0.91

Precipitación corregida (mm) : 48.02

Factor de torrencialidad (I1/I<sub>d</sub>) : 10.0

Intensidad (I) (mm/h) : 10.47

P<sub>0</sub> (mm) : 34.78

Coefficiente corrector del P<sub>0</sub> : 1.0

Corrección P<sub>0</sub> en funcion del periodo de retorno : 0.91

P<sub>0</sub> corregido (mm) : 31.65

Coefficiente de escorrentía (C) : 0.08

Coefficiente de uniformidad (K) : 1.21

#### LEYENDA

- punto
- cuenca
- Demarcación
- Cuencas
- Ríos
- Ríos 10 km
- Caudales 2 años
- cartografia.ecw

#### RESULTADO

Periodo de retorno (años): 5

Caudal (m<sup>3</sup>/s) : 7

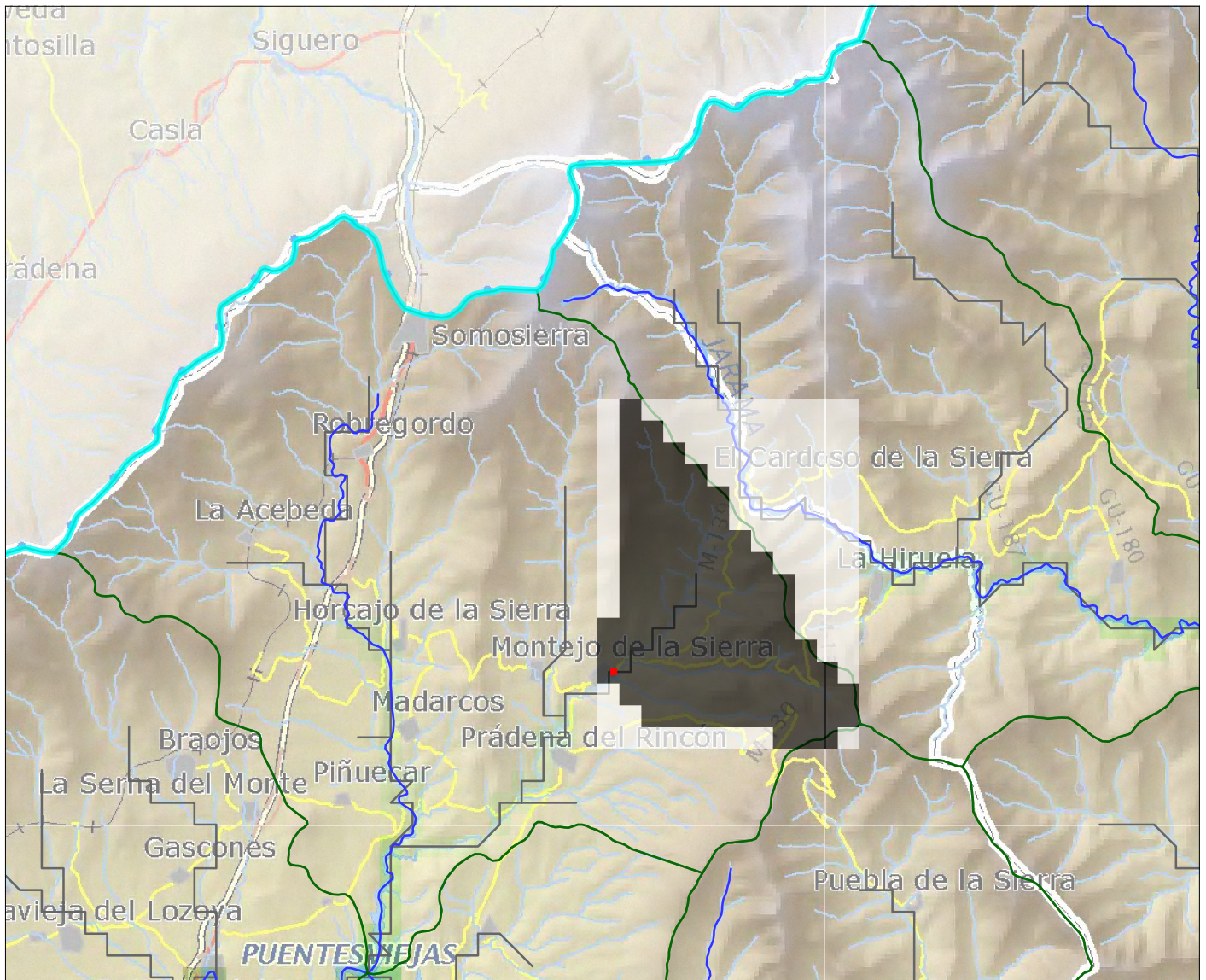


Fecha : 23.04.2018





### Demarcación hidrográfica del Tajo



#### INFORME CÁLCULO CON MÉTODO RACIONAL

##### PARÁMETROS GENERALES

X utm : 455919.0    Y utm : 4545804.6

Área (km<sup>2</sup>) : 25.75

Distancia al punto mas alejado (m) : 9207.11

Cota del punto mas alejado (msnm) : 1611.0

Cota del punto de cálculo (msnm) : 1155.0

Tiempo de concentración (h) : 2.87

Precipitación (mm) : 62.0

Factor corrector del área : 0.91

Precipitación corregida (mm) : 56.17

Factor de torrencialidad (I1/I<sub>d</sub>) : 10.0

Intensidad (I) (mm/h) : 12.25

P<sub>0</sub> (mm) : 34.78

Coefficiente corrector del P<sub>0</sub> : 1.0

Corrección P<sub>0</sub> en funcion del periodo de retorno : 1.0

P<sub>0</sub> corregido (mm) : 34.78

Coefficiente de escorrentía (C): 0.1

Coefficiente de uniformidad (K) : 1.21

##### LEYENDA

■ punto

cuenca

Demarcación

Cuencas

Ríos

Ríos 10 km

Caudales 2 años

cartografia.ecw

##### RESULTADO

Periodo de retorno (años): 10

Caudal (m<sup>3</sup>/s) : 10

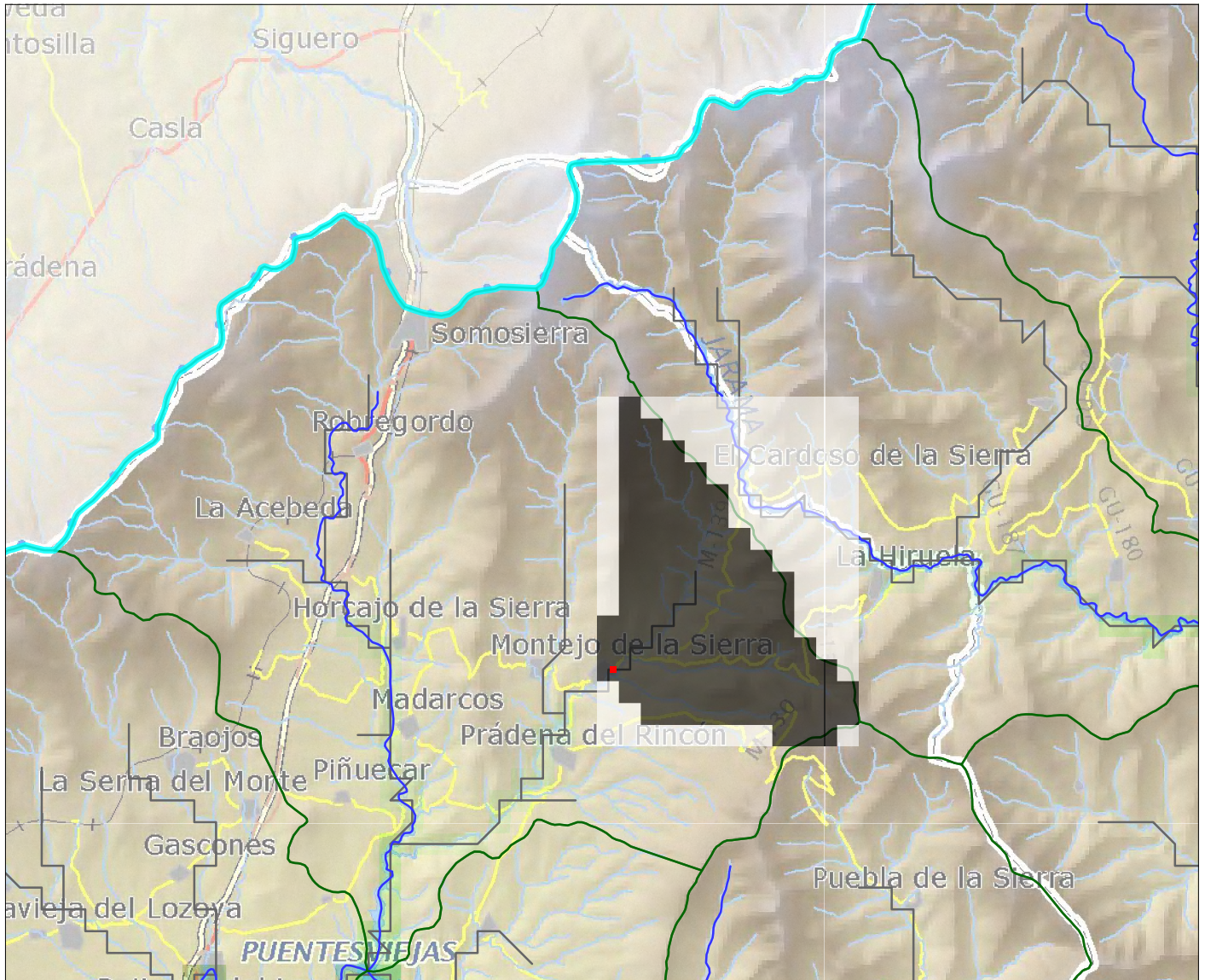


Fecha : 23.04.2018





### Demarcación hidrográfica del Tajo



#### INFORME CÁLCULO CON MÉTODO RACIONAL

##### PARÁMETROS GENERALES

X utm : 455919.0    Y utm : 4545804.6

Área (km2) : 25.75

Distancia al punto mas alejado (m) : 9207.11

Cota del punto mas alejado (msnm) : 1611.0

Cota del punto de cálculo (msnm) : 1155.0

Tiempo de concentración (h) : 2.87

Precipitación (mm) : 75.0

Factor corrector del área : 0.91

Precipitación corregida (mm) : 67.95

Factor de torrencialidad (I1/I0) : 10.0

Intensidad (I) (mm/h) : 14.82

P0 (mm) : 34.78

Coefficiente corrector del P0 : 1.0

Corrección P0 en funcion del periodo de retorno : 1.12

P0 corregido (mm) : 38.95

Coefficiente de escorrentía (C): 0.11

Coefficiente de uniformidad (K) : 1.21

##### LEYENDA

- punto
- cuenca
- Demarcación
- Cuencas
- ~ Ríos
- ~ Ríos 10 km
- Caudales 2 años
- cartografia.ecw

##### RESULTADO

Periodo de retorno (años): 25

Caudal (m3/s) : 15

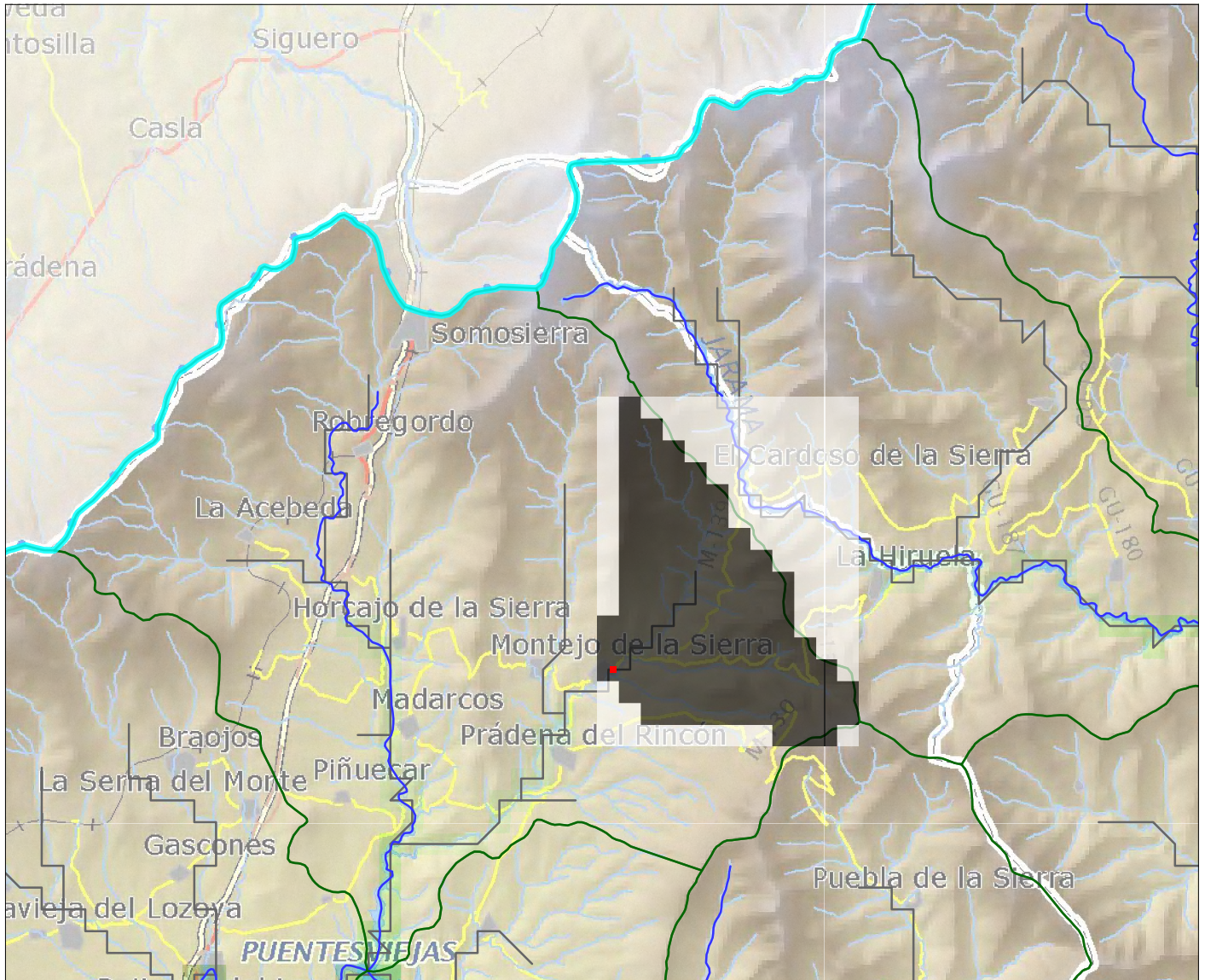


Fecha : 23.04.2018





### Demarcación hidrográfica del Tajo



#### INFORME CÁLCULO CON MÉTODO RACIONAL

##### PARÁMETROS GENERALES

X utm : 455919.0    Y utm : 4545804.6

Área (km2) : 25.75

Distancia al punto mas alejado (m) : 9207.11

Cota del punto mas alejado (msnm) : 1611.0

Cota del punto de cálculo (msnm) : 1155.0

Tiempo de concentración (h) : 2.87

Precipitación (mm) : 95.0

Factor corrector del área : 0.91

Precipitación corregida (mm) : 86.07

Factor de torrencialidad (I1/I0) : 10.0

Intensidad (I) (mm/h) : 18.77

P0 (mm) : 34.78

Coefficiente corrector del P0 : 1.0

Corrección P0 en funcion del periodo de retorno : 1.31

P0 corregido (mm) : 45.56

Coefficiente de escorrentía (C): 0.13

Coefficiente de uniformidad (K) : 1.21

##### LEYENDA

- punto
- cuenca
- Demarcación
- Cuencas
- ~ Ríos
- ~ Ríos 10 km
- Caudales 2 años
- cartografia.ecw

##### RESULTADO

Periodo de retorno (años): 100

Caudal (m3/s) : 22

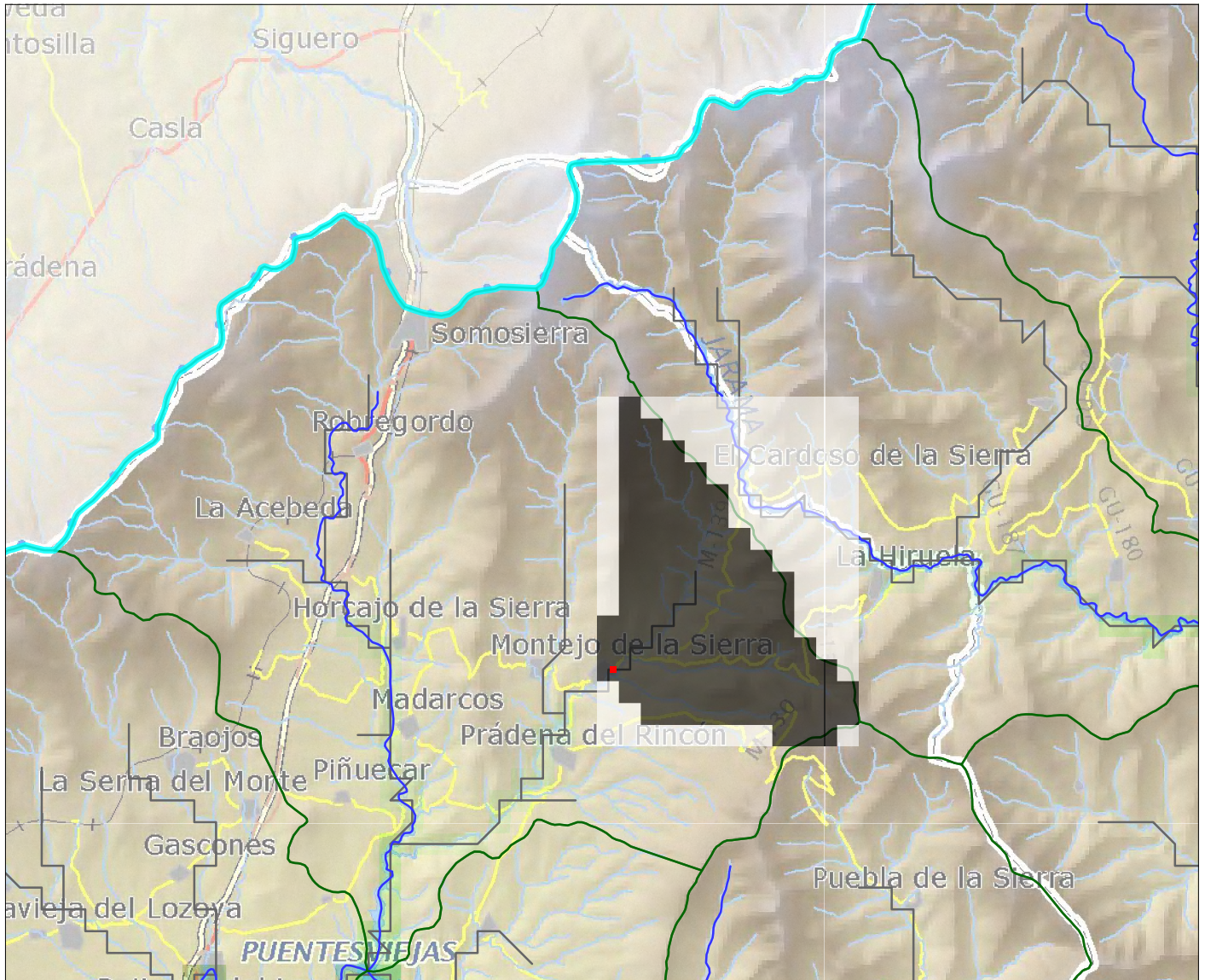


Fecha : 23.04.2018





### Demarcación hidrográfica del Tajo



#### INFORME CÁLCULO CON MÉTODO RACIONAL

##### PARÁMETROS GENERALES

X utm : 455919.0    Y utm : 4545804.6

Área (km2) : 25.75

Distancia al punto mas alejado (m) : 9207.11

Cota del punto mas alejado (msnm) : 1611.0

Cota del punto de cálculo (msnm) : 1155.0

Tiempo de concentración (h) : 2.87

Precipitación (mm) : 122.0

Factor corrector del área : 0.91

Precipitación corregida (mm) : 110.53

Factor de torrencialidad (I1/I0) : 10.0

Intensidad (I) (mm/h) : 24.1

P0 (mm) : 34.78

Coefficiente corrector del P0 : 1.0

Corrección P0 en funcion del periodo de retorno : 1.54

P0 corregido (mm) : 53.56

Coefficiente de escorrentía (C): 0.16

Coefficiente de uniformidad (K) : 1.21

##### LEYENDA

- punto
- cuenca
- Demarcación
- Cuencas
- Ríos
- Ríos 10 km
- Caudales 2 años
- cartografia.ecw

##### RESULTADO

Periodo de retorno (años): 500

Caudal (m3/s) : 33



Fecha : 23.04.2018

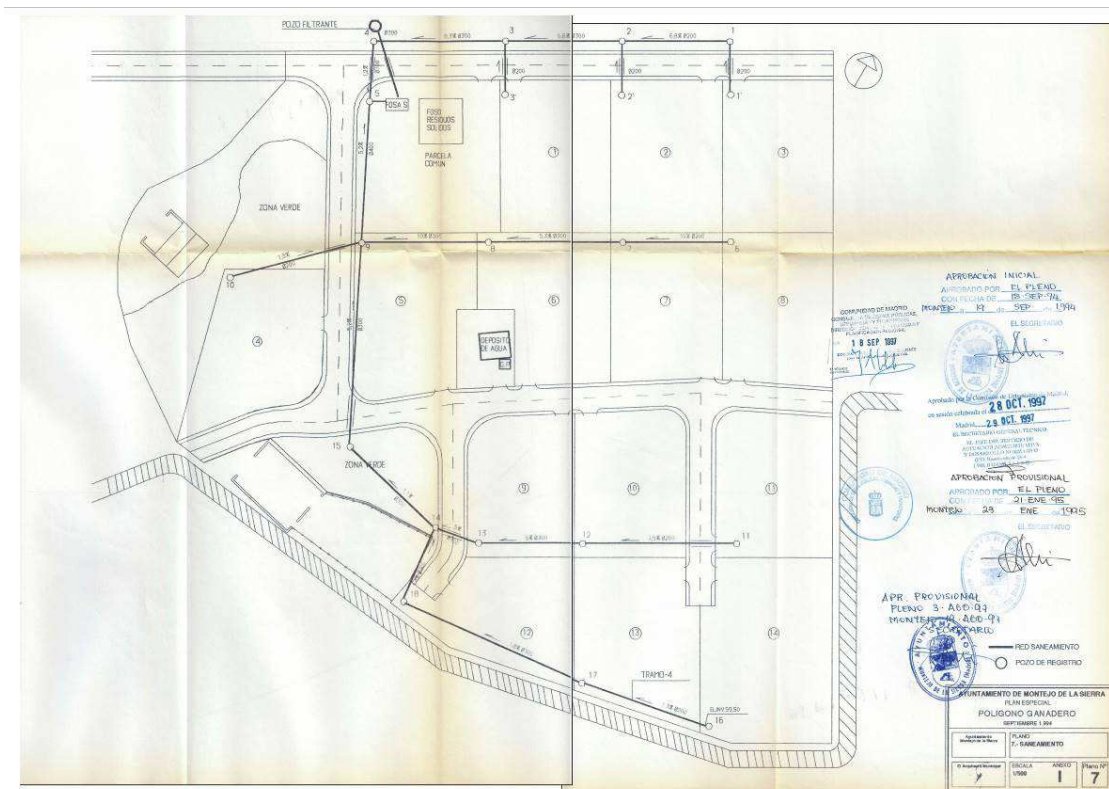
## 6.- DESCRIPCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS HÍDRICAS ACTUALES. SANEAMIENTO

El Plan Especial aprobado incluye las redes e infraestructuras de servicios ejecutadas por el proyecto de urbanización realizado en 1991, cuyas obras fueron recepcionadas por el Ayuntamiento en 1995.

Según dichos documentos, la zona correspondiente al Plan Especial desarrollado cuenta con abastecimiento de agua, suministro de energía eléctrica y saneamiento, que conectan con la red municipal. A continuación, se muestran los esquemas correspondientes a dichas redes.

### Red de Saneamiento

El saneamiento del Plan Especial, según proyecto, se resuelve dentro del propio ámbito a través de Foso de Residuos Sólidos y Pozo Filtrante.



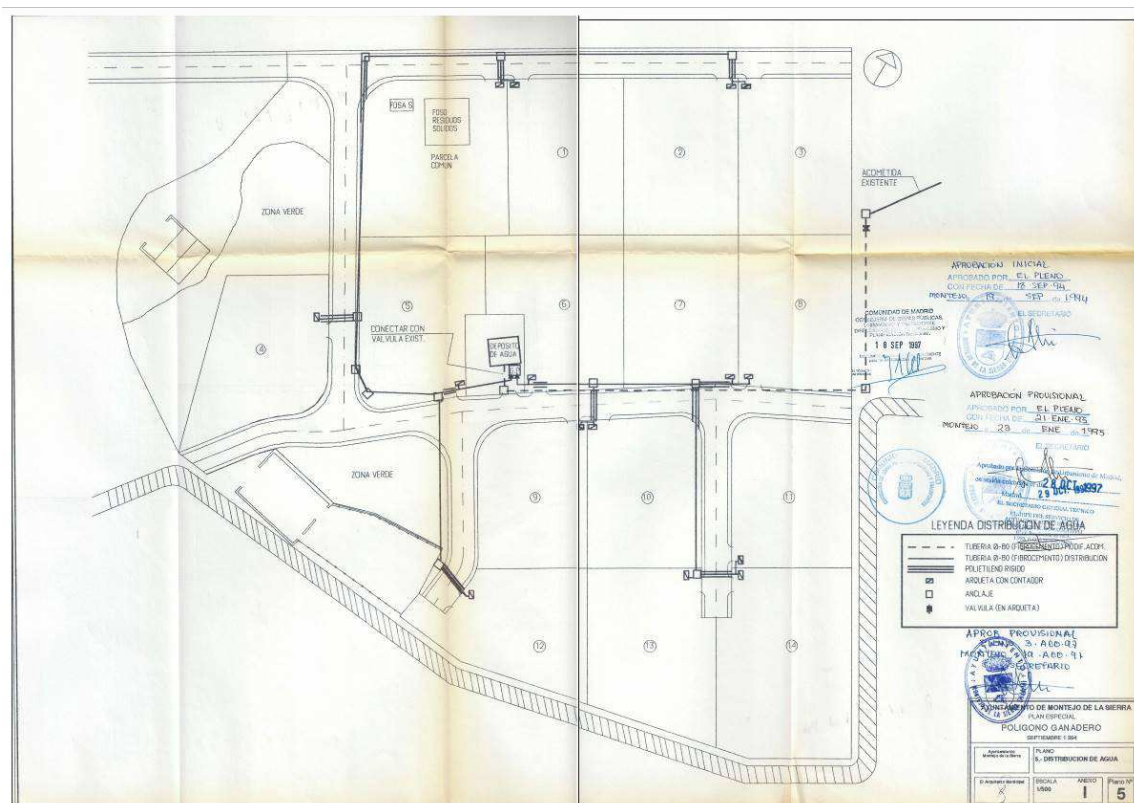


## 7.- RED DE ABASTECIMIENTO

En lo relativo a la red de abastecimiento de agua, se deberá cumplir con lo establecido en la *Ley 17/1984, de 20 de diciembre, de abastecimiento y saneamiento de agua de la Comunidad de Madrid, modificada parcialmente por la Ley 3/2008, de 29 de diciembre.*

### 7.1.- Plano red de abastecimiento existente

En el ámbito del Plan Especial desarrollado existe un depósito de agua en la zona central que conecta con la acometida existente localizada al Norte del ámbito y a partir del cual se distribuye a todos los puntos. Según proyecto, las tuberías son de Ø80 de fibrocemento.



### 7.2.- Red de abastecimiento propuesta

El Polígono existente cuenta con un depósito de agua que lo abastece, al que conectará la ampliación prevista. Dicho depósito se dimensionará, en su caso, para la nueva demanda.



## **8.- RED DE SANEAMIENTO PROPUESTA**

En la ejecución de nuevos caminos, la recogida de las aguas pluviales se llevará a cabo a través de cunetas abiertas que garantizarán la conducción de la escorrentía recogida a los cauces correspondientes.

Las aguas pluviales recogidas a través de las cubiertas de las distintas construcciones verterán al terreno natural de cada unidad funcional.

Respecto a las aguas residuales, el polígono existente cuenta con un terreno en el que se localiza un Foso de Residuos Sólidos y Pozo filtrante, en el que se centraliza la gestión de dichos residuos.

La ampliación prevista al Norte del polígono existente conectará a dicho foso que, en caso de ser necesario, se dimensionará para ajustarse a la nueva demanda y se ajustará a la normativa aplicable.

Dada la topografía del terreno y a fin de evitar el bombeo, se prevé además la ejecución de una nueva fosa a la que conectarán las unidades funcionales localizadas en la Zona II, que se localizará en el punto más bajo del terreno.

### 8.1.- Estudio de aguas pluviales

Las aguas pluviales que se recogen en la zona de actuación, provienen de los aguaceros obtenidos del Estudio Hidrológico (apartado 5) y recogido por las cuencas vertientes del Arroyo de la Mata

Las coordenadas (X, Y) que se recogen vienen referidas en UTM ED50.

| Cuenca                           | Área<br>(Km <sup>2</sup> ) | X (m)   | Y (m)     | Q2<br>(m <sup>3</sup> /s) | Q5<br>(m <sup>3</sup> /s) | Q10<br>(m <sup>3</sup> /s) | Q25<br>(m <sup>3</sup> /s) | Q100<br>(m <sup>3</sup> /s) | Q500<br>(m <sup>3</sup> /s) |
|----------------------------------|----------------------------|---------|-----------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>Arroyo<br/>de la<br/>Mata</b> | 25,75                      | 455.919 | 4.545.804 | 3                         | 7                         | 10                         | 15                         | 22                          | 33                          |

*Tabla 18. Caudal aguas pluviales*

Los caudales obtenidos en el cálculo son los máximos correspondientes a la cuenca vertiente, y cuyas escorrentías van recogiendo en el Arroyo de la Mata de manera gradual a lo largo de su recorrido.

La superficie afectada por el Plan Especial es de aproximadamente 2,7 ha. Tomando como referencia la superficie que ha cambiado la cubierta (naves, otras edificaciones, viales, etc.) en la primera fase del polígono ganadero, se estima que el área que será afectada en esta ampliación será de 5.000 m<sup>2</sup>, que en relación a la cuenca supone un cambio del coeficiente de escorrentía en un 1,9% de la cuenca.

## **8.2.- Estudio de Aguas Residuales**

### Dotaciones industriales

Se refiere al volumen medio de agua a suministrar para atender a las necesidades de las diversas actividades de las industrias, del sector terciario o las derivadas de equipamientos rotacionales, como hoteles, hospitales, escuelas, etc.

Se suelen expresar en base a la superficie máxima edificable permitida y **según las Normativas del Canal de Isabel II serán de 8,64 l/m<sup>2</sup>/día.**

#### *8.2.1.- Estudio de caudales residuales actual*

### Caudales de aguas industriales:

Según las dotaciones antes indicadas, y atendiendo a las Normativas del Canal de Isabel II, se obtiene el siguiente caudal medio:

$$Q_{lm} = (D_i \times C \times S) / (h \times 3600)$$

Siendo:

|                 |   |
|-----------------|---|
| Q <sub>lm</sub> | Caudal medio aguas industriales   |
| D <sub>i</sub>  | Dotación industrial (8,64 l/m <sup>2</sup> /día)                          |
| C               | Coefficiente de valor 0,80  |
| h               | nº de horas de demanda (24)   |
| S               | superficie del suelo industrial en m <sup>2</sup> (5.000 m <sup>2</sup> ) |

Entrando en la fórmula obtenemos el siguiente valor de Q<sub>lm</sub>.

$$Q_{lm} = 0,4 \text{ l/s}$$

#### *8.2.2.- Estudio de caudales residuales previstas*

Con los datos anteriores y teniendo en cuenta que la superficie aproximada que cambiará su cubierta es la misma (5.000 m<sup>2</sup>), el **Q<sub>lm</sub> será de 0,8 l/s.**

## **9.- CONCLUSIONES**

Del presente estudio se concluye:

- La zona de actuación no es atravesada por ningún curso de agua. Por otro lado la ubicación de las edificaciones se establecerá fuera de la zona de policía de los mismos. No se prevén por tanto modificaciones sobre los arroyos.
- La mayor parte de la zona de actuación y del municipio se caracteriza por una erosión muy baja (0-5 tm/ha/año) observándose erosión media alta (10-25 tm/ha/año) asociada a zonas de elevada pendiente, con poca cobertura vegetal y texturas arenosas.
- La red de abastecimiento nueva se construirá de manera que cumpla con todos los requisitos y normativas contempladas en el Canal de Isabel II de igual modo que la red de abastecimiento de aguas ya existente.
- La red de saneamiento futura se construirá de manera que cumpla con todos los requisitos y normativas contempladas en el Canal de Isabel II de igual modo que la red de saneamiento ya existente.
- Las aguas residuales generadas en cada parcela, irán directamente al Foso de Residuos Sólidos y Pozo filtrante existente, en el que se centraliza la gestión de dichos residuos. El caudal medio de aguas residuales aumentará 0,4 l/s según los datos de cambio de cubierta estimados y que tienen como base en los realizado en el polígono ganadero existente, tal y como se ha explicado en los puntos anteriores.
- Los cálculos y las previsiones indicadas en este documento pueden quedar sujetas a modificación una vez se inicie el desarrollo el Plan Especial sobre terreno, pudiendo igualmente ser afectados por la administración competente.

## **10.- CONSIDERACIONES FINALES**

Se considera que el presente documento ha sido redactado con sujeción a las instrucciones recibidas y a la legislación vigente, quedando bien definido en todos sus puntos, por lo que se somete a la consideración y juicio de la Autoridad administrativa competente.

Madrid, abril de 2018

EL INGENIERO TÉCNICO FORESTAL



Fdo.: Javier Blanco Freire  
Col. nº 3.748



INPRO MEDIO AMBIENTE, S.L.