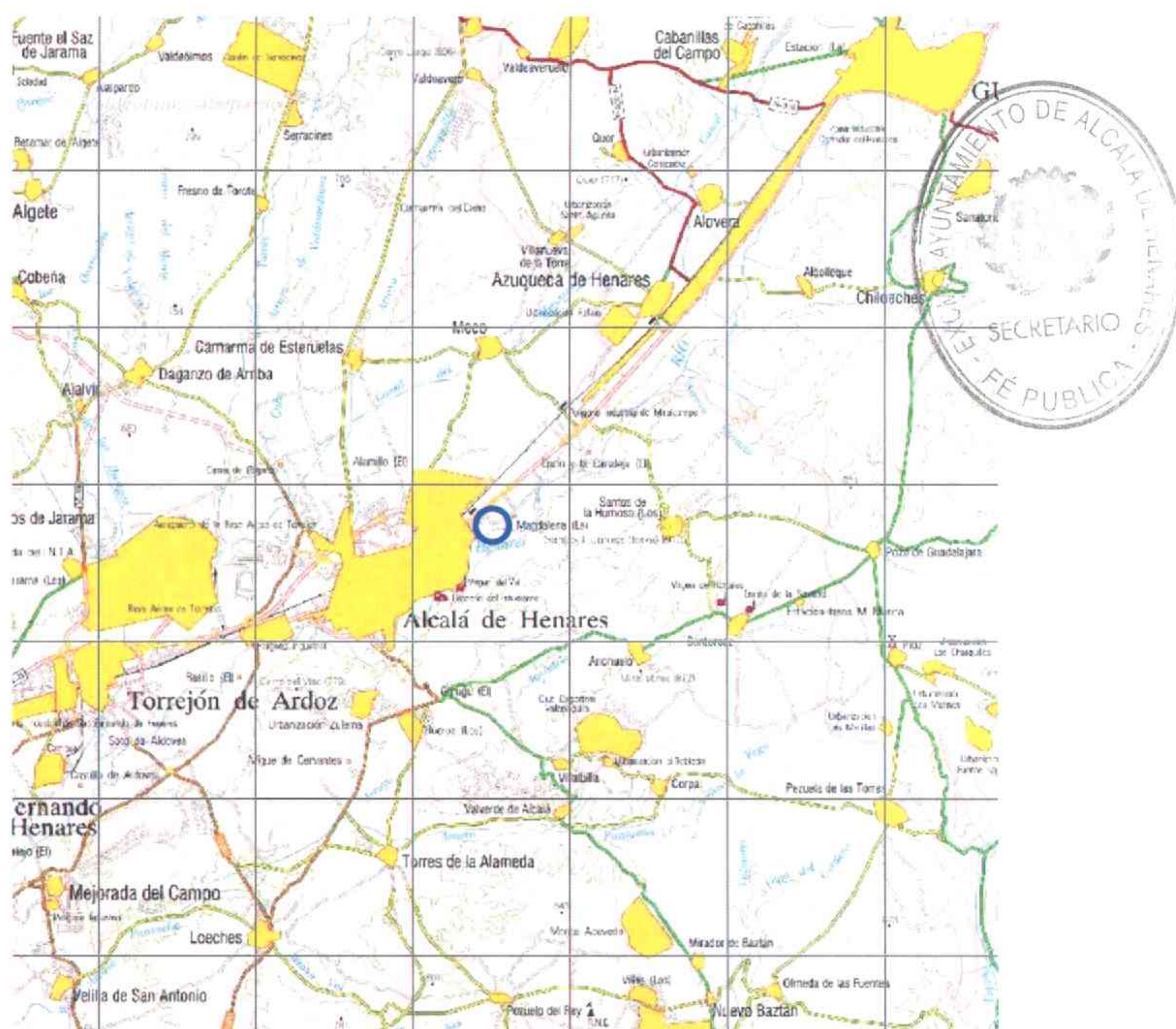


3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

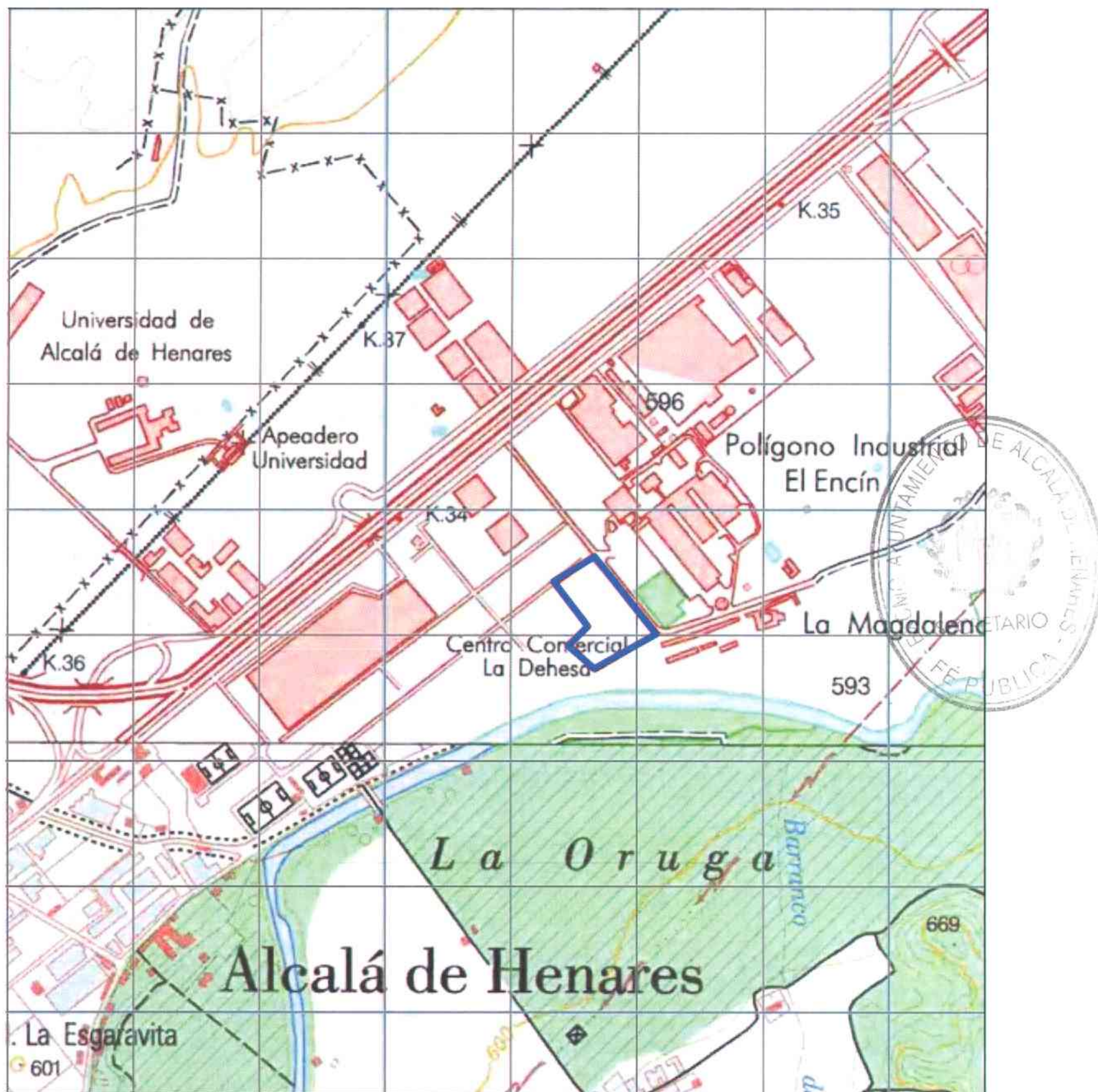
3.1. LOCALIZACIÓN Y MARCO GEOGRÁFICO

La zona objeto de estudio se localiza en el término municipal de Alcalá de Henares en su zona más nororiental del casco urbano, quedando situado al oeste y norte por el Centro Comercial La Dehesa y al este por el Polígono Industrial El Encín, al sur quedaría delimitado por el cauce del río Henares.



Localización de la zona de estudio dentro del Sector 25 en su entorno regional. E 1:183.500.

Las parcelas en estudio denominadas E, F y G del Sector 25 se ubican en la zona más sureste del mismo sector, estando en la actualidad limitados al norte por la calle Cogollado, al este por la calle Humanes, al sur por el Camino de los Afligidos y al oeste por el aparcamiento y la nave comercial de venta de elementos para el bricolaje.



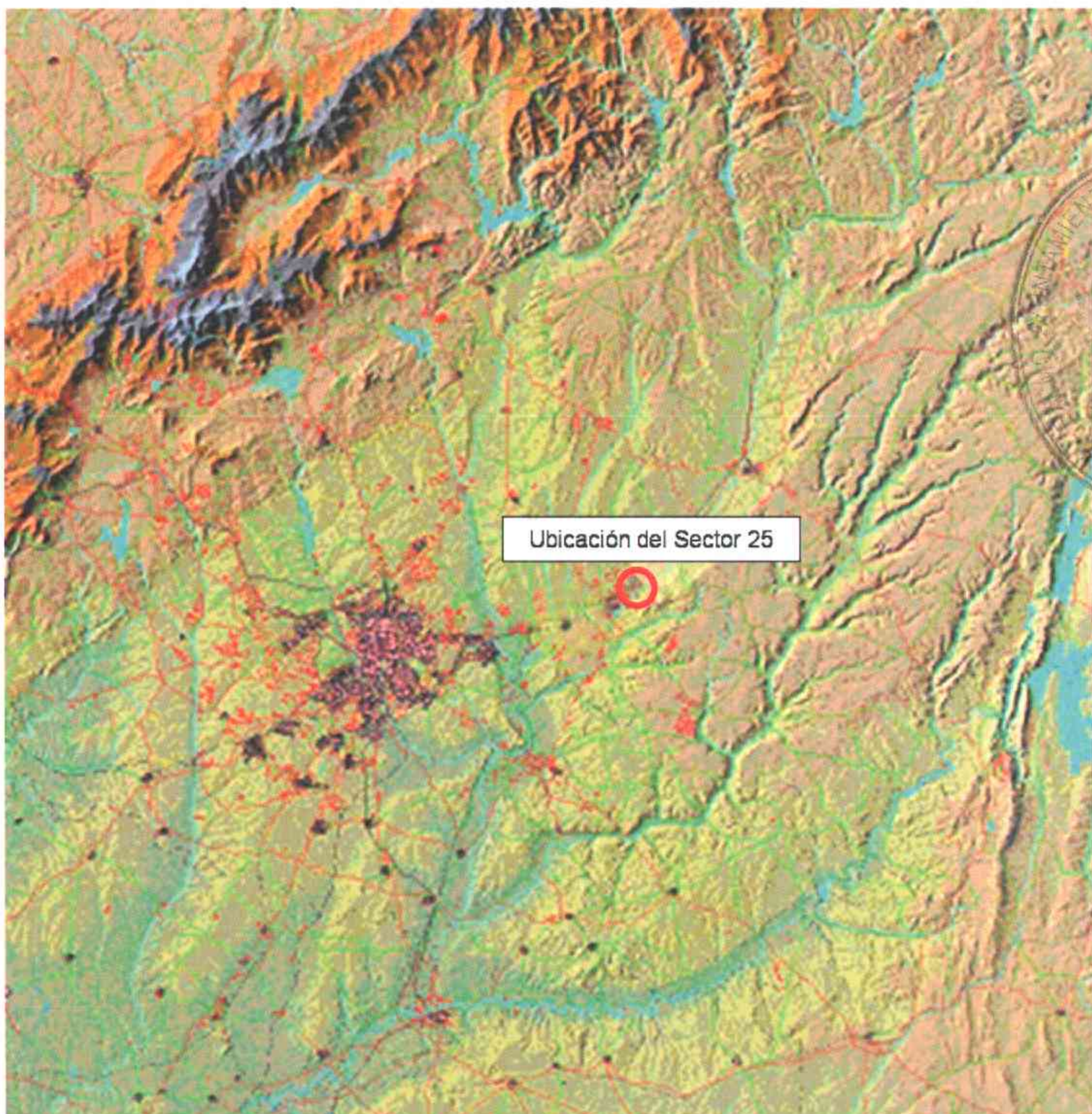
Localización de las parcelas E, F y G dentro del Sector 25 (límites en azul) en su entorno más local.

La zona de estudio se asienta sobre la llanura aluvial del río Henares, en su margen derecha, y los materiales geológicos que conforman la zona se corresponden, básicamente, con depósitos holocenos de origen continental, debidos a la sedimentación de los aportes fluviales cuaternarios en niveles de terrazas. Las características geomorfológicas, hacen que la altitud sobre el nivel del mar se sitúe entorno a los 595 metros.

En cuanto a su situación fisiográfica, el municipio de Alcalá de Henares y, por tanto, de la zona de estudio, se localiza cerca del centro de la Península Ibérica, en las unidades

geográficas de la *Campiña* y la *Vega del Río Henares*, (ubicándose la práctica totalidad de la zona de estudio, dentro de la segunda) que a su vez se integran dentro de la principal unidad geográfica de la Comunidad de Madrid: la Cuenca Sedimentaria.

La separación entre las Campiñas y la Vega del Henares, está marcada por un escarpe topográfico trazado por el Río Henares en dirección suroeste-noreste.



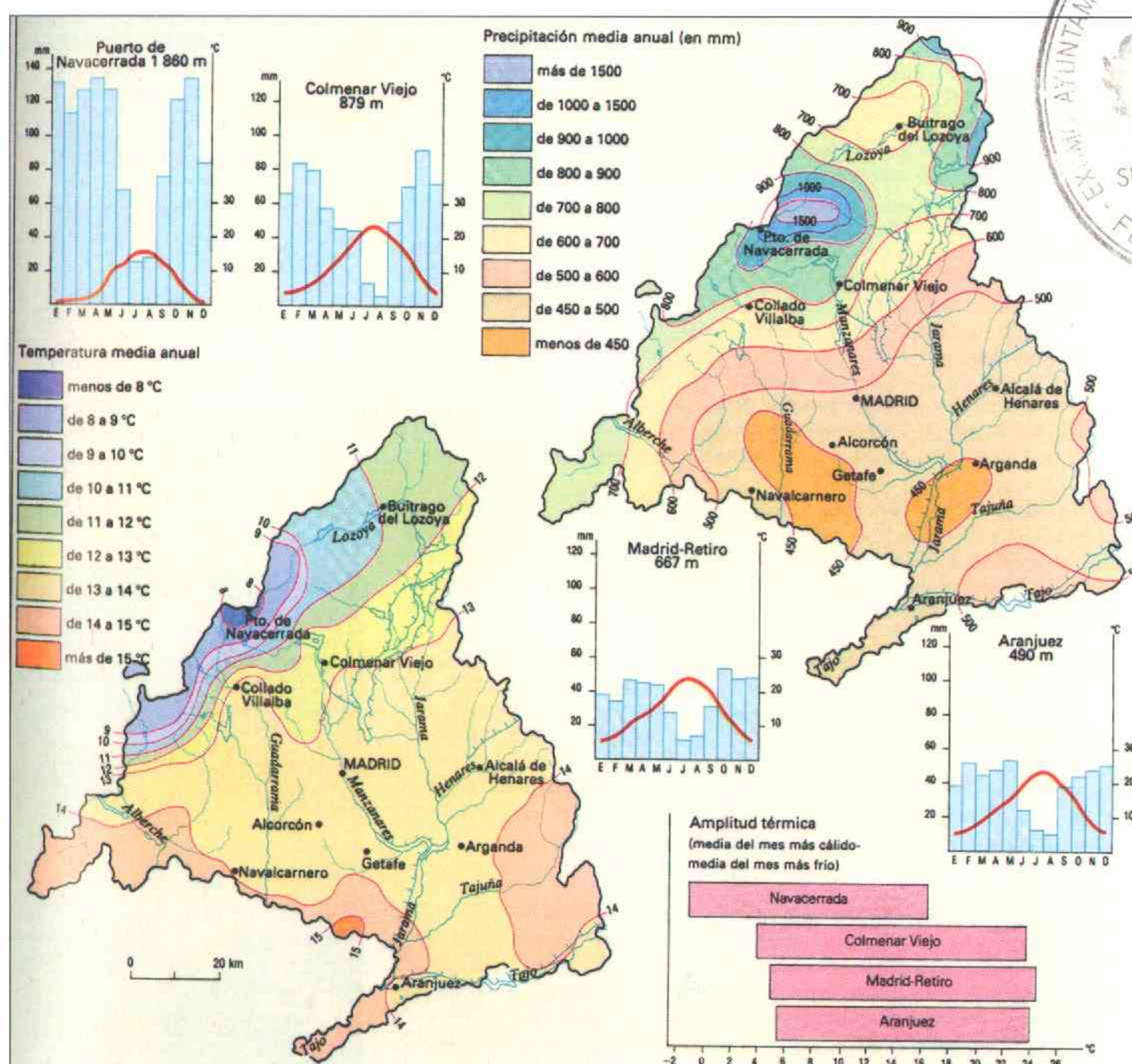
Ubicación del Sector 25 dentro de las Unidades Fisiográficas de la Comunidad de Madrid. Puede observarse como la zona de estudio se ubica en el valle del Henares, mostrándose los relieves tabulares del páramo en la parte derecha (incididos por el Río Tajuña), mientras que el piedemonte serrano y la zona de la Sierra, se puede observar en la parte superior izquierda. El resto de la imagen muestra las campiñas de la Cuenca Sedimentaria y las vegas de los ríos Jarama, Guadarrama y Tajo.

BD

3.2. LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS COMO CONDICIONANTES DE LA ESTRUCTURA DEL TERRITORIO

El clima mediterráneo, como corresponde a su localización geográfica, aparece claramente definido en la Comunidad de Madrid y en la zona de estudio. La situación en el interior de la meseta impone la existencia de una fuerte continentalidad que se refleja en un régimen térmico muy contrastado, con veranos muy calurosos y que presentan escasez de precipitaciones.

Los rasgos generales del clima se ven modulados a escala local por la incidencia de diversos factores, aunque es el relieve el que más influencia presenta actuando a través de dos elementos: la altitud y la orientación orográfica, que influyen sobre el régimen térmico y sobre el pluviométrico.



Valores medios de precipitación anual (mm) y temperatura anual (° C) en la Comunidad de Madrid.



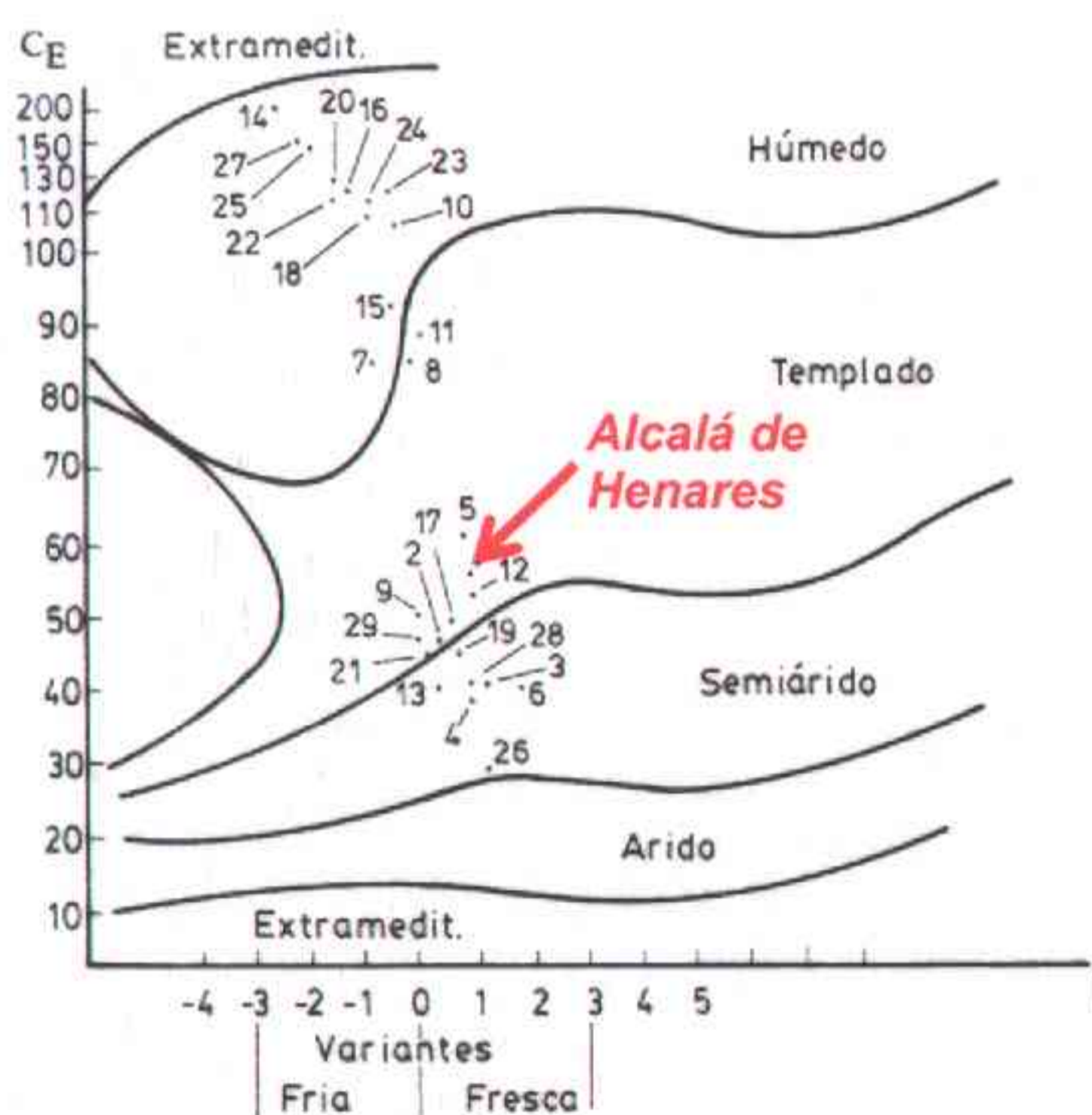
BD

3.2.1. LOS CONTRASTES CLIMÁTICOS EN MADRID: RELACIONES CLIMA-RELIEVE

Una definición breve del clima madrileño es la de *mediterráneo contrastado*, condiciones que mantiene aún dentro de la importante diversidad climática regional.

El carácter fundamental que define la condición de mediterraneidad es la presencia de la aridez estival; la existencia de una estación en la que coinciden altas temperaturas con un déficit de agua importante. Según el índice climático de Emberger se pueden observar dentro de la comunidad madrileña climas que abarcan desde un tipo árido (al que se acerca San Martín de la Vega, nº 26 del diagrama) hasta uno húmedo que caracteriza los municipios situados en el entorno de la sierra, donde se observa un incremento de la pluviosidad con la altura. Estas variaciones en los tipos de clima se ven igualmente impulsadas por factores locales (orientación, profundidad de los valles), lo que determina la existencia de diversos microclimas.

El conjunto de la Depresión del Tajo (a excepción de algunas zonas del páramo con unos ligeros valores superiores de precipitación), presenta un **clima mediterráneo templado-frío semiárido** debido al importante déficit hídrico del verano, variando hacia otros de menor sequedad según aumentamos la altura (subhúmedo, húmedo, perhúmedo) y llegando a un clima mediterráneo frío en cotas superiores a los 1.900 m.



Situación de algunas localidades madrileñas en el diagrama de Emberger para climas mediterráneos.

C_E : Cociente de Emberger; m : media de las mínimas del mes más frío.

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. Alcalá de Henares (588 m). | 17. Madrid (Retiro) (667 m). |
| 2. Ambite (682 m). | 18. Manzanares el Real (1.000 m). |
| 3. Aranjuez (colegio) (490 m). | 19. Mejorada de Campo (575 m). |
| 4. Aravaca (620 m). | 20. Montejo de la Sierra (1.551 m). |
| 5. Arganda (618 m). | 21. Navalcarnero (650 m). |
| 6. Brunete (580 m). | 22. Rascafría (1.163 m). |
| 7. Buitrago (974 m). | 23. Robledo de Chavela (963 m). |
| 8. Cadalso de los Vidrios (800 m). | 24. San Lorenzo de El Escorial (1.028 m). |
| 9. Chinchón (753 m). | 25. San Lorenzo de El Escorial (Cuelgacervos) (1.300 m). |
| 10. Colmenar Viejo (879 m). | 26. San Martín de la Vega (514 m). |
| 11. El Molar (820 m). | 27. Tablada (1.340 m). |
| 12. Estremera (584 m). | 28. Villa de Prado, embalse de Picadas (523 m). |
| 13. Fuente del Saz (645 m). | 29. Villarejo de Salvanés (754 m). |
| 14. Guadarrama (pueblo) (1.500 m). | |
| 15. Los Santos de Humosa (881 m). | |
| 16. Lozoya (1.114 m). | |

Diagrama de Emberger.

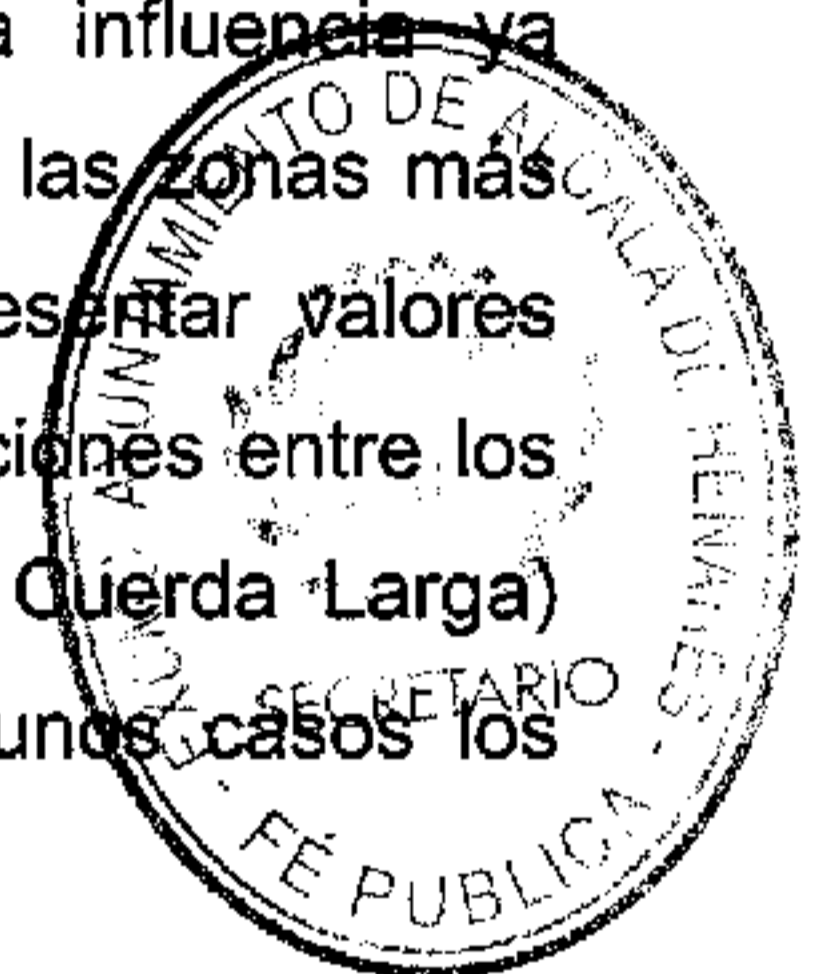


El clima madrileño se encuentra muy influenciado por la existencia al norte de la región de los relieves montañosos de Gredos, Guadarrama y Somosierra-Ayllón. Su orientación NE-SO ocasiona un efecto barrera importante, ya que dificultan la entrada de las borrascas que proceden del norte y noroeste peninsular, y cuyo efecto es una importante reducción de las precipitaciones en la cuenca del Tajo. Sólo las borrascas del oeste y suroeste al quedar retenidas en las laderas meridionales pueden provocar precipitaciones en la Cuenca del Tajo.

El régimen pluviométrico

El clima mediterráneo se caracteriza por un periodo seco estival y una escasa precipitación invernal, con primaveras y otoños lluviosos. La gráfica de distribución de las lluvias, por tanto, toma una forma de "M" más o menos acusada.

Las variaciones pluviométricas en la Comunidad de Madrid reflejan la influencia ya comentada del relieve. Salvo las áreas próximas a la rampa de la Sierra y las zonas más elevadas del páramo; las campiñas y las vegas se caracterizan por presentar valores inferiores a 500 mm, mientras que las zonas de la rampa presentan oscilaciones entre los 600 y los 900 mm. Únicamente las áreas más elevadas (en torno a la Cuerda Larga) presentan valores superiores a los 1.000 mm, llegando a superar en algunos casos los 1.500 mm, muy lejos de los más de 3.500 mm de algunas áreas de Gredos.



Tan importante como conocer cuánto llueve es saber cómo lo hace. Los climas mediterráneos presentan importantes variaciones y oscilaciones anuales, lo que supone un factor limitante sobre la vegetación. Las tormentas aparecen como un elemento de enorme influencia en el conjunto global de la lluvia caída y que, en el caso de la zona de la rampa serrana y de la propia sierra, supone la existencia de un menor periodo de sequía estival.

Las temperaturas

La altitud explica el descenso de temperaturas según un gradiente Sur-Norte. De este modo, aparecen temperaturas medias próximas a los 15° C en las áreas del páramo y la vega del Tajo, los 13° C en la mayor parte de la campiña, y valores inferiores a los 10° C en las zonas más elevadas.

El mes más caluroso suele ser julio, con valores medios que superan los 25° C entre la vega del Tajuña y la del Tajo, y muy próximos a los del resto de la cuenca del Tajo (con valores superiores a los 23° C), mientras que apenas superan los 15° C en las zonas más elevadas. Diciembre y enero, por el contrario, son los meses más fríos, y sus valores medios oscilan entre temperaturas próximas a los 6° C de la parte más oriental de la vega del Tajo, frente a valores entre 3° y 0° C de las zonas más altas, siendo la media para las campiñas algo superior a los 5° C. La amplitud térmica, por tanto, es bastante elevada en cuanto a las medias de las temperaturas máximas y mínimas (alrededor de unos 19° o 20° C).

La amplitud térmica puede ser elevada, sobre todo en áreas con importantes de las heladas. La variación de los valores extremos de las temperaturas supone un limitante para la actividad vegetal, con los consiguientes condicionantes sobre la vegetación potencial y los cultivos.

3.2.2. CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA DE LA ZONA DE ESTUDIO

Para caracterizar climáticamente el área de estudio, se han tomado los datos de la estación meteorológica del "Encín" con una latitud 40° 30' norte y una longitud 3° 18' oeste y a una altura de 610 m sobre el nivel del mar. Esta estación meteorológica presenta datos desde el año de 1967 al 1996 tanto térmicos como pluviométricos.

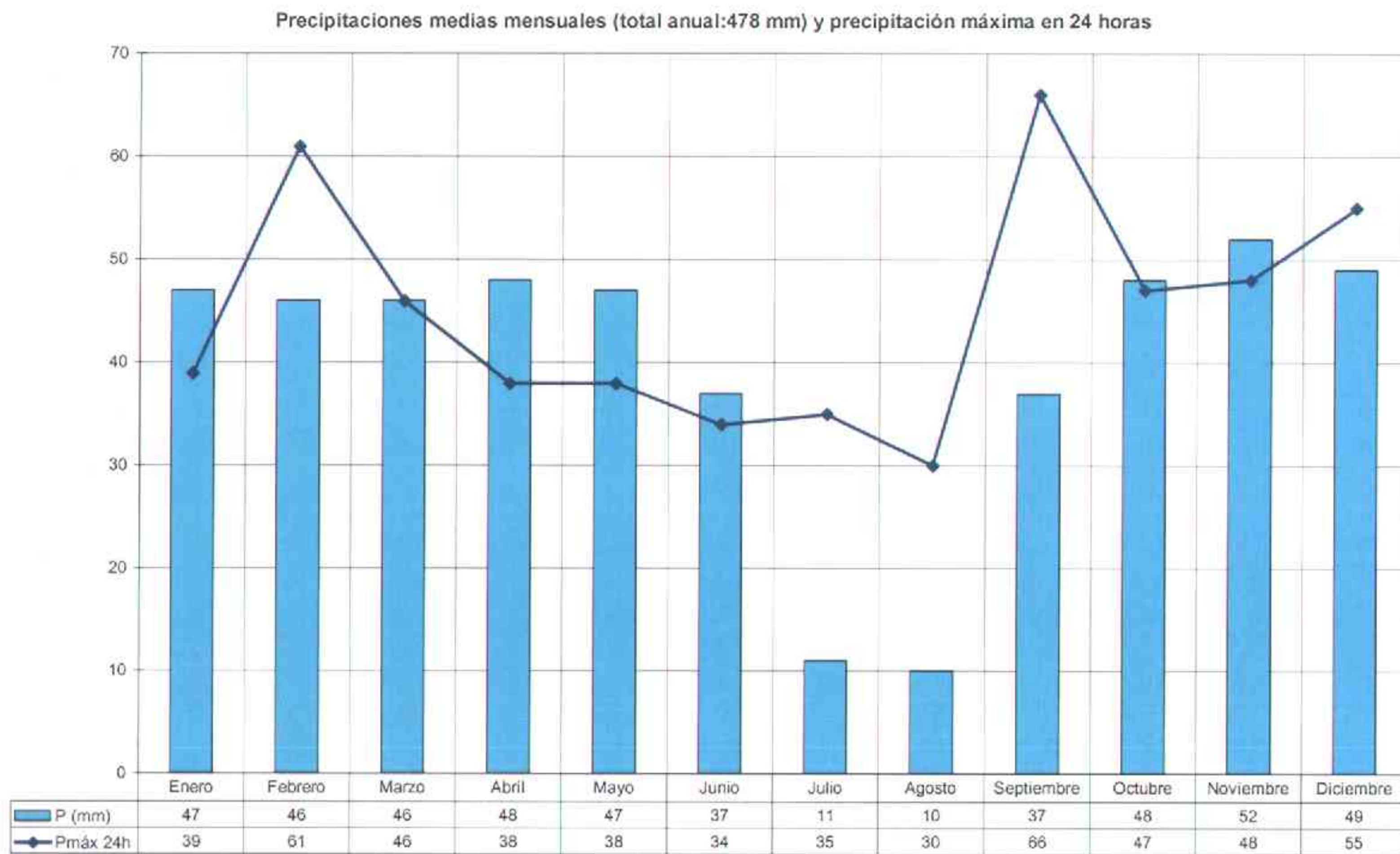


Precipitaciones y temperaturas

El clima mediterráneo que impera en la zona se define por un rasgo fundamental: la aridez estival. Las lluvias registradas en los observatorios cercanos se centran en torno al invierno, y se reparten por las estaciones que le preceden y le siguen, en primavera -donde se encuentra el máximo- y en otoño, reduciéndose muy sensiblemente en el verano. La casi ausencia de precipitaciones estivales, que es precisamente la época más calurosa, origina un acusado déficit hídrico.

La irregularidad de las precipitaciones es una característica esencial del tipo de clima mediterráneo que impera en la zona de estudio. Los datos medios son orientativos, pues esconden una enorme variación interanual. Es normal la sucesión de años muy secos junto a otros muy lluviosos que enmascaran los valores medios, que son de 404 mm, por lo que el

fenómeno de la aridez estival resulta especialmente riguroso en ciertos años en que las precipitaciones son muy escasas.



Precipitaciones medias mensuales, y máximas diarias.

La figura anterior se manifiesta la desigual distribución de las lluvias durante el año. Julio y agosto, los meses más secos, representan 3,2 y el 2,6 %, respectivamente, del promedio de las precipitaciones anuales, y noviembre, el mes más lluvioso, el 12,5 %.

Las precipitaciones se distribuyen estacionalmente de tal forma que aparece un máximo primaveral y un mínimo estival acusado.

Precipitaciones (en mm)

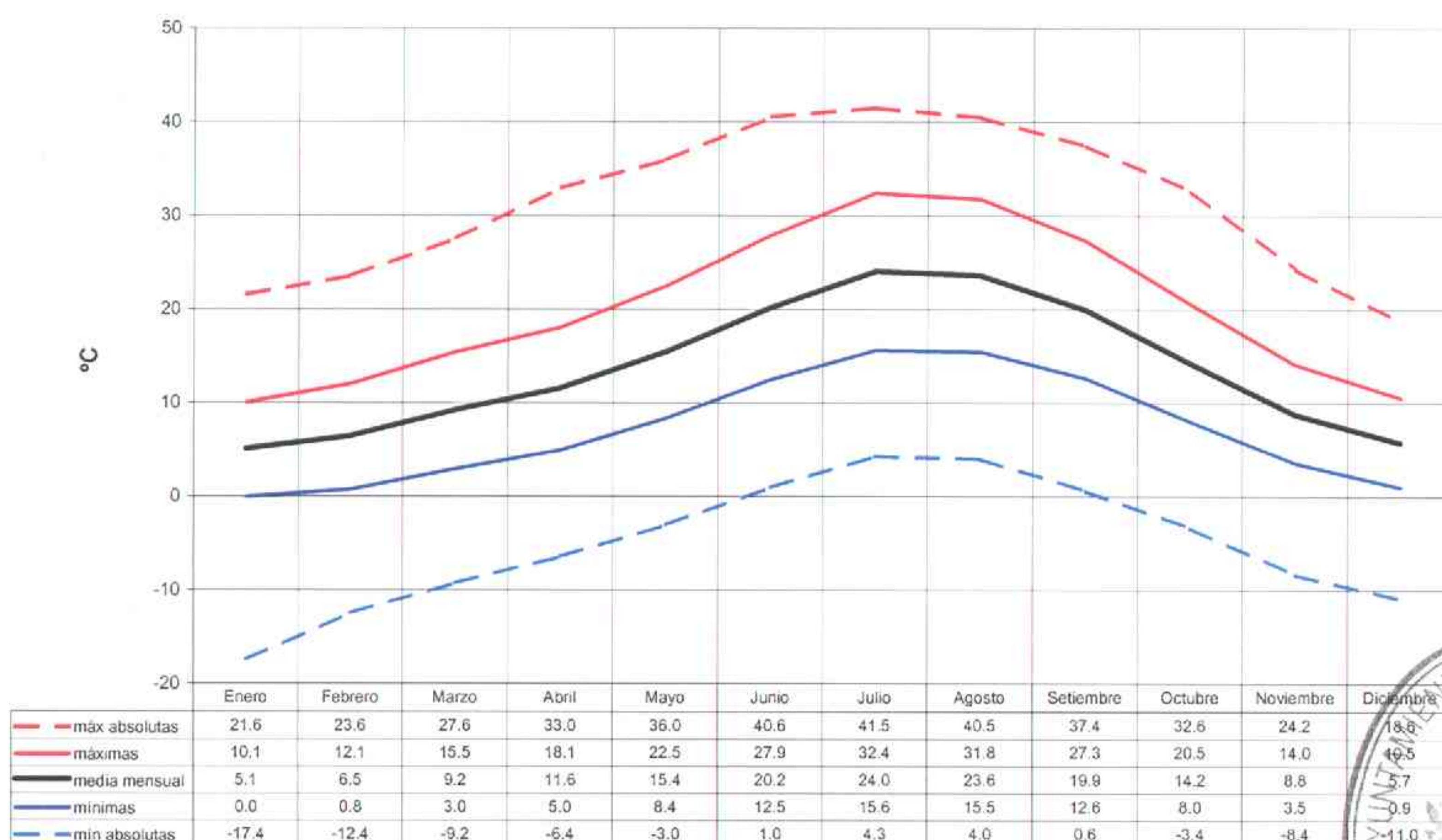
PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
118	50	94	111

En cuanto a las temperaturas, el régimen térmico presenta una estación fría coincidiendo con el solsticio de invierno en el Hemisferio Norte y otra cálida en el solsticio de verano. Así pues, la curva de las temperaturas asciende progresivamente desde el mínimo invernal (enero) hasta el máximo estival (julio), para volver a descender tras este último mes. Las



BD

temperaturas resultan extremadas debido a la altitud de la meseta y a su situación en el interior de la península, que le priva de los efectos atemperantes del mar. Esto origina contrastes térmicos acusados tanto estacionales como diarios. Del primer hecho es buena muestra que las temperaturas medias mensuales presenten una diferencia de casi 19° C entre el mes más frío (enero: 5,1° C) y el más caluroso (julio: 24° C).



Distribución mensual de las temperaturas.

En enero, las medias de oscilación térmica diaria alcanzan 10,1° C (0° C de mínima y 10,1° C de máxima). El resto del año, salvo en diciembre, que presenta un valor ligeramente inferior, la oscilación aumenta. En el mes de julio la diferencia es notablemente mayor, de 16,8° C (15,6° C de mínima y 32,4° C de máxima). Las fuertes oscilaciones térmicas del verano se deben a las fuertes pérdidas de calor por irradiación nocturna. También las temperaturas mínimas absolutas (-17,4° C en enero) y máximas absolutas (41,5° C en julio) manifiestan estos acusados contrastes térmicos.

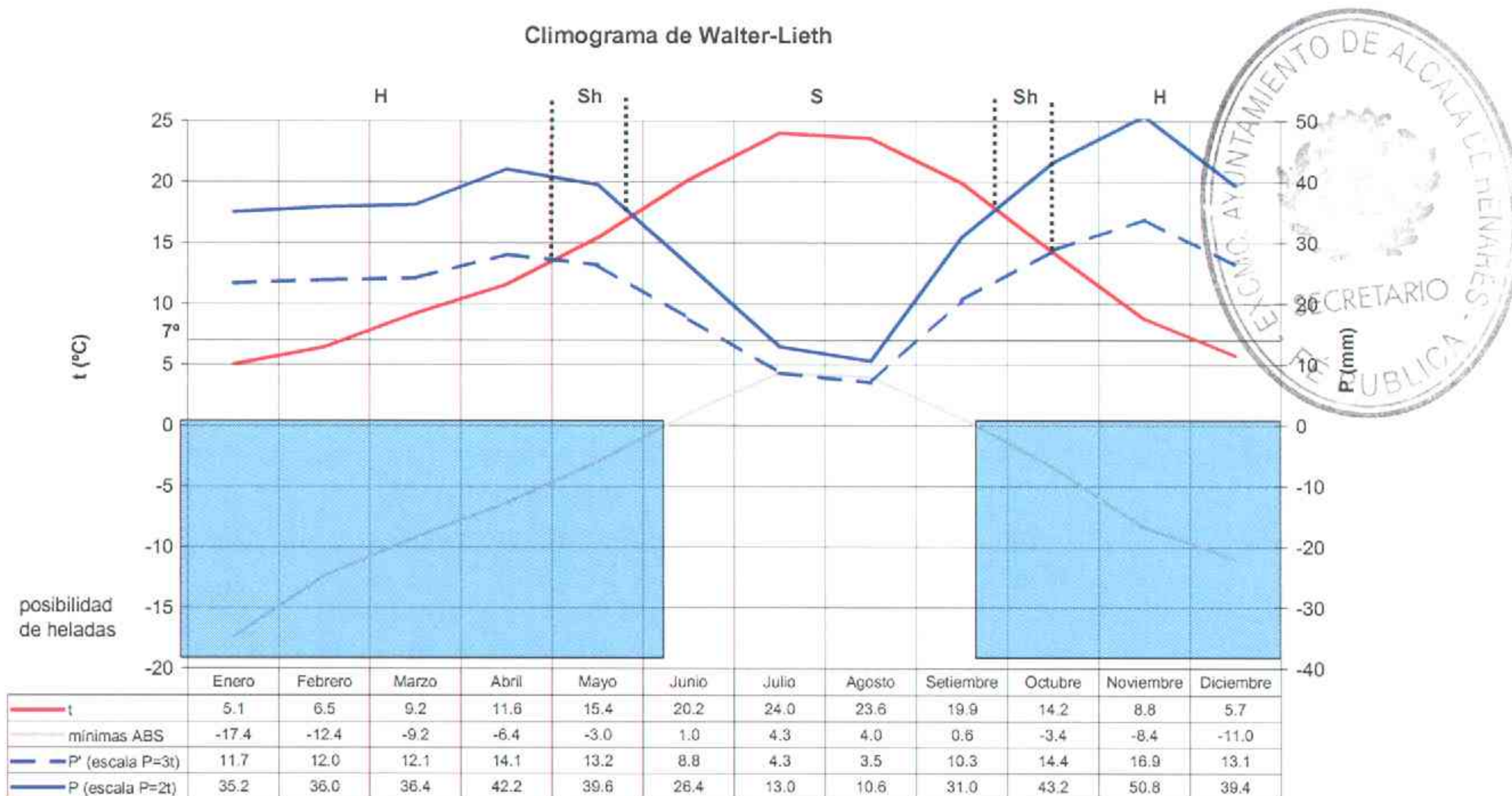


BD

Características generales del clima

Ampliando el análisis, se pueden relacionar las características térmicas y pluviométricas mediante el Climograma de Walter-Leith. Este tipo de aproximación permite obtener información más precisos (posibilidad de heladas, época húmeda, semihúmeda y seca) de la relación existente entre la temperatura y las precipitaciones.

Utilizando la fórmula de aridez de Gausson ($P < 2t$), el polígono encerrado entre las curvas de temperaturas y de precipitaciones señala el periodo de aridez, aquel en que las precipitaciones no alcanzan al doble de las temperaturas medias. P' indica la relación de aridez de Walter y Lieth ($P < 3t$), que diferencia tres periodos. Uno húmedo (H), de precipitaciones suficientes, tres veces superiores a la media de las temperaturas, otro subhúmedo (Sh) cuyas precipitaciones están comprendidas entre 2 y 3 veces la media de las temperaturas, y otro seco (S) en que éstas son deficitarias.



Climograma de Walter-Lieth.

Relacionando las precipitaciones con respecto a las temperaturas según diferentes escalas, se observa cómo desde finales del mes de septiembre hasta primeros de junio, el área de estudio presenta un periodo que podríamos denominar como húmedo (en el que existe un

exceso de agua), mientras que desde los primeros días de junio hasta finales de septiembre aparece un periodo seco (hay déficit de agua). Igualmente se distinguen dos breves periodos semihúmedos en los que existe un déficit relativo de agua: el primero incluye casi la totalidad del mes de mayo, y el segundo desde finales de septiembre hasta mediados del mes de octubre.

Estas variables, por otra parte, permiten obtener un perfil bastante adecuado del tipo de vegetación potencial que puede acoger el medio, así como de los diferentes cultivos, y por tanto, a los usos y aprovechamientos que el territorio puede soportar. Dado que la caracterización histórica de este espacio ha sido eminentemente agrícola y ganadera, la existencia de un espacio relativamente corto de sequía significa la posibilidad de plantear cultivos típicamente forrajeros en este periodo, mientras que unos máximos de precipitaciones en invierno permiten unas buenas posibilidades con respecto a los cultivos de secano de invierno y primavera.

Por otra parte, la línea de 7° C marca el umbral de la actividad vegetativa de las plantas, que se desarrollan a partir de él sin limitaciones térmicas. En la zona de estudio es un periodo largo, que abarca desde el último tercio de febrero hasta el mes de noviembre completo y primeros días de diciembre.

Junto a estos datos, el examen de las temperaturas mínimas absolutas informa de los periodos en los que existe posibilidad de heladas y las limitaciones que esto supone. De este modo, en la zona de estudio, no existe un periodo de heladas seguras, pues la temperatura media de las mínimas no desciende ningún mes por debajo de los 0° C, como se puede comprobar en el gráfico anterior. En cambio, la posibilidad de que ocurran heladas abarca desde finales de septiembre hasta los primeros días de junio, ya que durante ese lapso de tiempo, las medias de las mínimas absolutas descienden por debajo de 0° C. Es el tramo, representado por los rectángulos azules, se denomina periodo de heladas probables, aunque se podría definir como de heladas posibles, puesto que la probabilidad de heladas en sus extremos, los meses de mayo, junio, septiembre y octubre, es bastante escasa.



Régimen de vientos

El estudio de las características de los vientos en la zona se ha elaborado analizando los datos de la estación de Torrejón de Ardóz, aproximadamente a 4 Km de distancia en dirección Noroeste de la zona de estudio, con observaciones efectuadas entre los años 1965 a 1972.

En el diagrama de orientaciones se observa, cómo las máximas frecuencias en cuanto a la dirección del viento en todos sus intervalos de velocidad se produce en el tercer cuadrante (dirección SO-O), mientras que en menor proporción aparecen frecuencias en el primer cuadrante (NE-E). Esta disposición paralela a los relieves serranos parece ser la más frecuente en toda el área de la cuenca de los ríos Jarama y Henares.

Con respecto a la velocidad del viento, se puede observar que las frecuencias que más se repiten son las de vientos entre 30 y 55 km/h, con más del 85% de las observaciones realizadas, mientras que las ráfagas superiores a los 91 km/h no alcanzan en ningún caso el 1%. Su distribución anual es bastante homogénea, aunque en el otoño es la época en la que el porcentaje de vientos en estos márgenes de velocidad es menor, mientras los vientos más fuertes ocurren principalmente en verano.

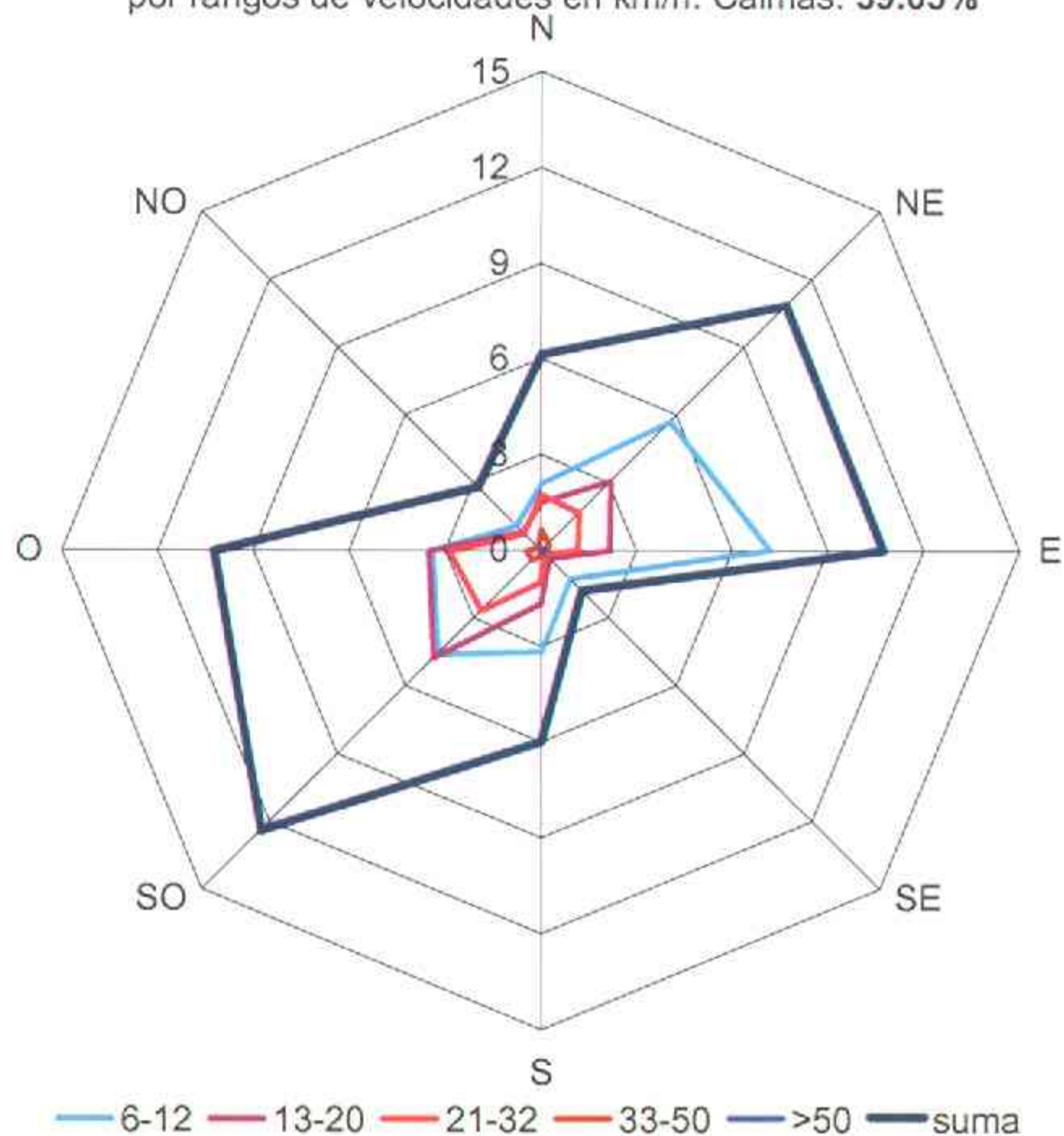
Nocturnos (de 1 a 7 horas)										
km/h	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	á	CALMAS
6-12	1.30	8.14	10.88	0.89	2.26	3.46	1.10	0.24	28.27	
13-20	0.96	3.46	2.12	0.10	1.03	3.66	1.23	0.34	12.90	
21-32	0.79	1.47	1.10	0.03	0.89	1.37	0.86	0.10	6.61	
33-50	0.14	0.20	0.03	0.03	0.10	0.17	0.10		0.77	
>50	0.07								0.07	
Total	3.26	13.27	14.13	1.05	4.28	8.66	3.29	0.68	48.62	51.38
Diurnos (de 13 a 18 horas)										
km/h	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	á	CALMAS
6-12	2.89	3.27	3.47	1.66	4.09	5.72	5.72	1.97	28.79	
13-20	2.10	2.72	2.19	0.60	2.28	5.80	5.77	1.30	22.76	
21-32	2.75	1.90	1.20	0.22	1.10	3.94	4.89	1.40	17.40	
33-50	1.20	0.48	0.39	0.03	0.20	0.65	0.80	0.27	4.02	
>50	0.08	0.08	0.03		0.02	0.03	0.05	0.02	0.31	
Total	9.02	8.45	7.28	2.51	7.69	16.14	17.23	4.96	73.28	26.72

Diarios										
km/h	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	á	CALMAS
6-12	2.10	5.71	7.18	1.27	3.17	4.59	3.41	1.10	28.53	
13-20	1.53	3.09	2.16	0.35	1.65	4.73	3.50	0.82	17.83	
21-32	1.77	1.68	1.15	0.13	0.99	2.65	2.87	0.75	11.99	
33-50	0.67	0.34	0.21	0.03	0.15	0.41	0.45	0.14	2.40	
>50	0.08	0.04	0.02		0.01	0.02	0.02	0.01	0.20	
Total	6.15	10.86	10.72	1.78	5.97	12.40	10.25	2.82	60.95	39.05

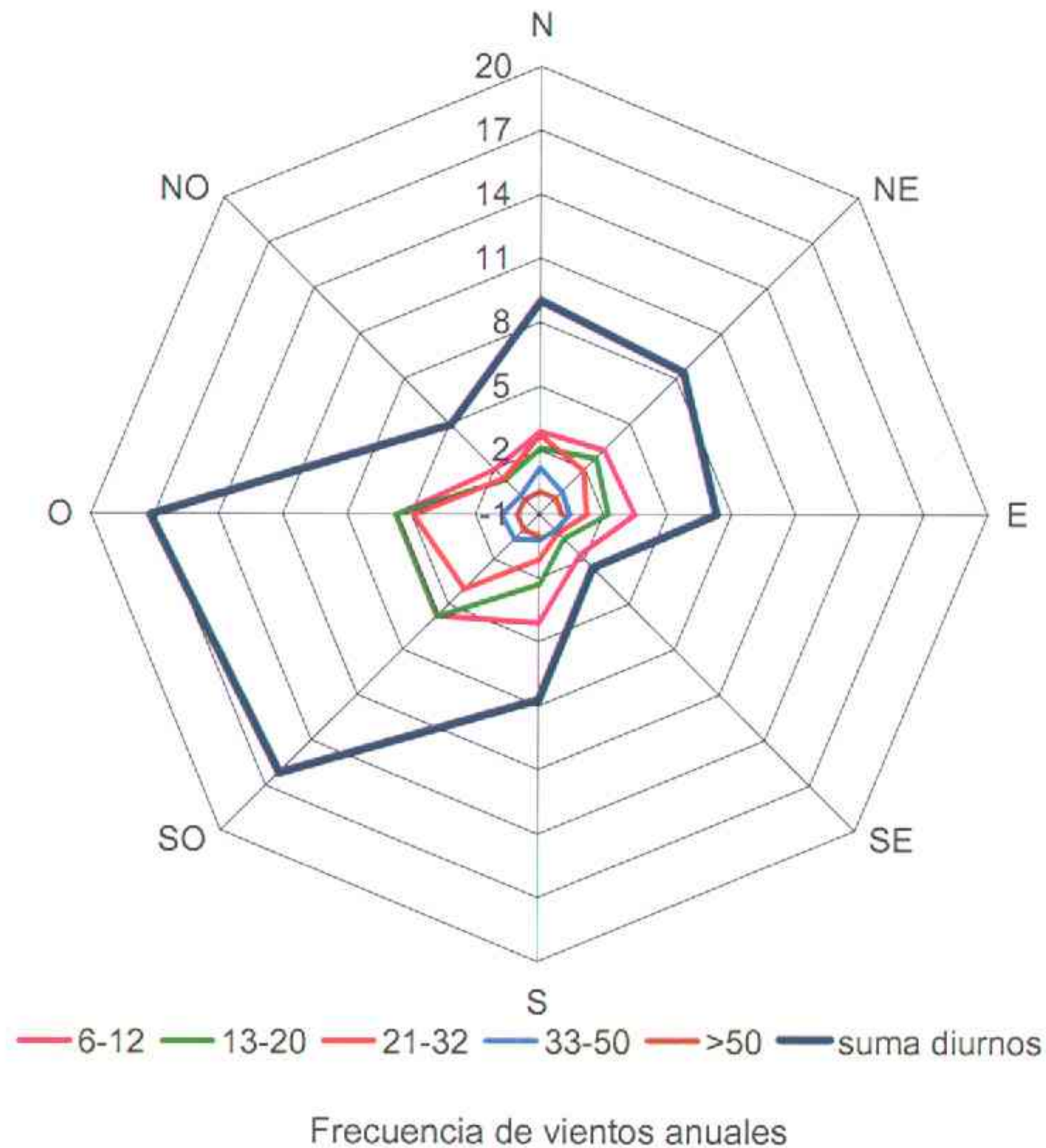
Frecuencia de los vientos anuales (%) en Torrejón de Ardoz

Las rachas de máximo viento se concentran en dirección Suroeste y se relacionan con borrascas atlánticas, ya que las mayores velocidades se producen con el paso de sistemas frontales, fríos o cálidos, procedentes del Noroeste o Suroeste.

Frecuencia de los **vientos anuales** en Torrejón de Ardoz, por rangos de velocidades en km/h. Calmas: 39.05%

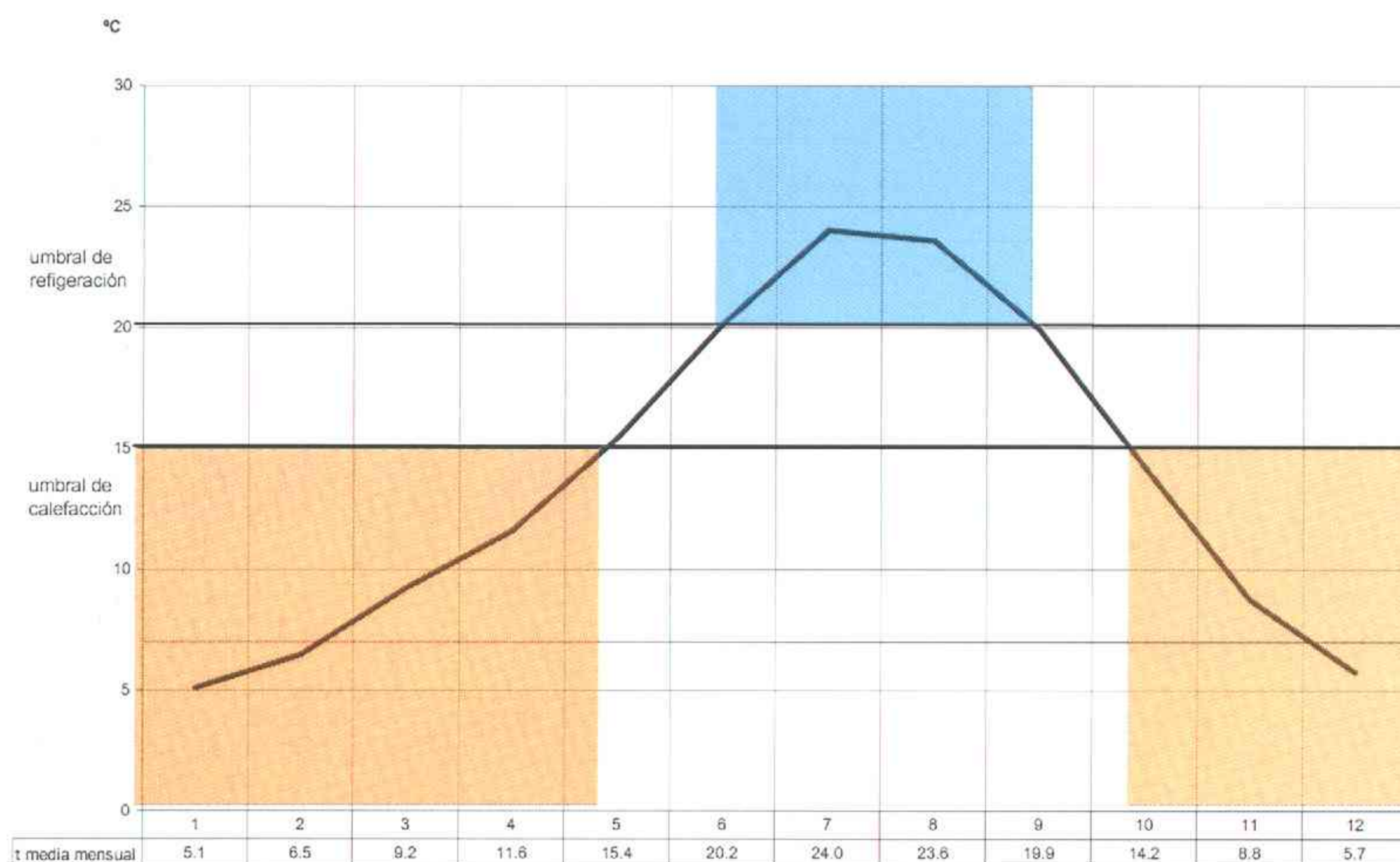


Frecuencia de los **vientos diurnos** anuales en Torrejón de Ardoz, por rangos de velocidades en km/h. Calmas: **26.72%**



Confortabilidad climática

La percepción que el hombre tiene del confort climático está en función de las temperaturas, la humedad del ambiente y la intensidad del viento. En el caso de las temperaturas, las sensaciones de calor o frío dependen de cada individuo. Sin embargo, se considera generalmente válido un umbral de calefacción de 15° C, por debajo de los cuales se precisa calentar el ambiente interior de las viviendas para mejorar la sensación térmica, y -de igual modo- se considera que por encima de los 20° C se sitúa el umbral de refrigeración, que requiere refrescar el ambiente para mantener el nivel de confort climático.



Umbrales de calefacción y refrigeración.

En el caso de la evolución de las temperaturas medias mensuales en relación con los citados umbrales térmicos, se observa como únicamente en un periodo de casi dos meses (desde principios de mayo a mediados de junio, y durante la segunda mitad del mes de septiembre hasta primeros de octubre) se mantiene una temperatura ambiental con niveles confortables, mientras que durante más de siete meses (desde mediados de octubre hasta primeros de mayo) los niveles térmicos se sitúan por debajo de los 15° C (lo que se hace necesario elevar la temperatura ambiental de forma artificial para alcanzar los índices de confortabilidad), y desde mediados del mes de junio hasta primeros del mes de septiembre, las temperaturas medias se encuentran por encima del umbral de los 20° C, con el consiguiente gasto energético de refrigeración para reducir éstas hasta niveles óptimos de confortabilidad.

Esta fuerte continentalidad que se refleja en los elevados contrastes térmicos, supone unos niveles aproximados de unos 1.342 y 237 grados-día de calefacción y refrigeración anual respectivamente, lo que significa un fuerte sesgo hacia temperaturas medias bajas con la consiguiente necesidad de elevarlas artificialmente. Dentro de una estrategia urbana sostenible, este elevado coste energético que significa alcanzar niveles óptimos de

confortabilidad, determina la necesidad de una planificación (usos, tipologías, orientaciones, etc.) y usos constructivos lo más eficiente posible energéticamente.



Grados día mensuales de calefacción y refrigeración.

En cuanto a los niveles de insolación, es elevada, debido al predominio de los tipos de tiempo anticiclónicos, con abundancia de cielos despejados. Al año suman 2.491 horas de sol, que se reparte de la siguiente manera.

Horas de sol

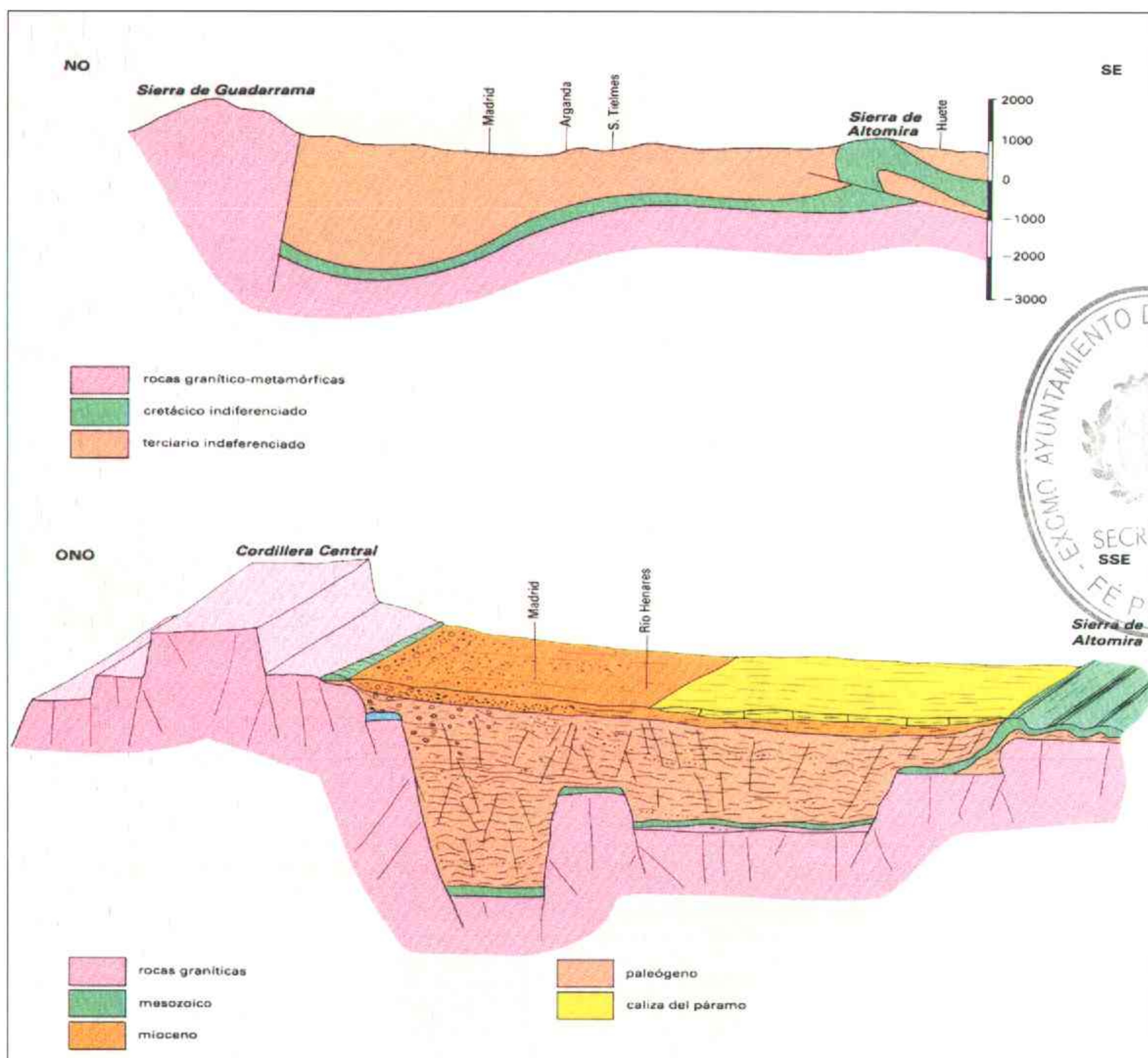
La radiación solar recibida es elevada una media diaria de 4,7 kWh/m², repartidos a lo largo del año según el ritmo estacional. Esto convierte a la insolación y a la temperatura, en un recurso climático importante con posibilidades de explotación en actividades relacionadas con el ocio. Por lo que respecta a la actividad agrícola, este potencial se ve muy reducido por dos las bajas temperaturas de la estación invernal y el riesgo inherente de heladas durante un período largo, lo que limita el desarrollo de las plantas.

PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
624	929	541	397

3.3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

3.3.1. LA SIERRA Y LA FOSA DEL TAJO: DOMINIOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES QUE DETERMINAN EL PAISAJE DE LA REGIÓN

La zona en la que se enmarca el ámbito denominado como porciones E, F y G de la parcela B del Sector 25 en el municipio de Alcalá de Henares, se reparte entre los dos grandes ámbitos geográficos de la Comunidad de Madrid, y por tanto, presentan una clara correspondencia con dos dominios geológico-estructurales: *La Sierra* y *la Depresión del Tajo*.



Estructura geoestructural de la Sierra y la Fosa del Tajo en su vertiente Sur.

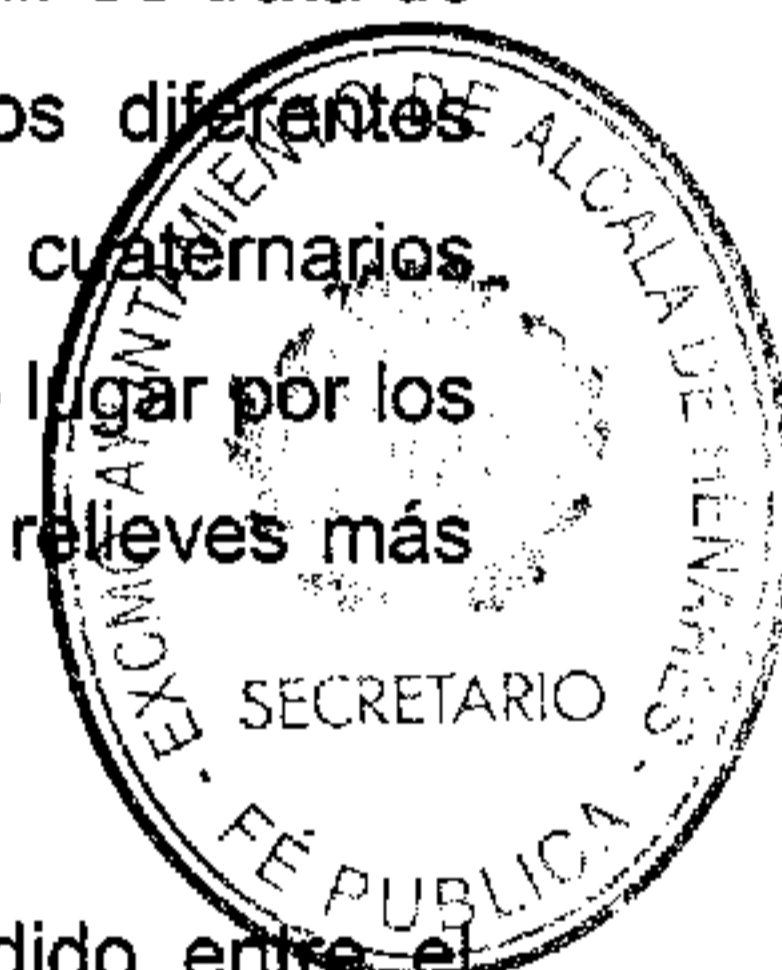
La primera Unidad, se localiza en el límite norte y nordeste de la provincia de Madrid y está formada por un conjunto de bloques fracturados y desnivelados durante la orogenia alpina, conformadores de la sierra, como el elemento de separación entre las depresiones del Duero y del Tajo.

El conjunto hercínico (integrado por materiales graníticos y metamórficos) constituye la base sobre la que aflora, en forma de corona discontinua, una serie sedimentaria mesozoica con menor grosor en su parte occidental, y que llega a desaparecer coincidiendo con el meridiano de las Navas del Marqués. Por encima de estos materiales mesozoicos y, en concordancia y de forma discontinua, aparece una serie paleógena sobre la que se asientan de forma discordante los sedimentos de origen neógeno que rellenan tanto la depresión del Duero como la del Tajo.

El segundo ámbito geográfico, la Fosa del Tajo, se constituye como la unidad morfoestructural que conforma el resto de todo este gran sector morfoestructural. Se trata de una fosa tectónica que se fue hundiendo a medida que se levantaban los diferentes elementos de la Sierra y se fue colmatando con los depósitos terciarios y cuaternarios, procedentes de la erosión de los relieves serranos. El relleno de la cuenca tuvo lugar por los depósitos arrastrados por una serie de abanicos aluviales procedentes de los relieves más altos.

La orogenia alpina presentó su máxima intensidad en el periodo comprendido entre el Mioceno inferior-medio, en el cual se produjo la estructuración definitiva de las dos unidades, cabalgando la Sierra sobre la Cuenca. Esta situación se culmina con el relleno terciario de la cuenca y con el encajamiento cuaternario de la red fluvial, hasta alcanzar la morfología actual.

Los materiales que rellenan la cuenca no son homogéneos, sino que aparecen diferentes tipologías. Se distingue entre una sedimentación de borde de cuenca, detrítica, en la que predominan las arcosas, y una sedimentación de centro de cuenca, donde dominan las facies de sedimentación química, en la que las arcillas, margas, yesos y calizas pontienses son los materiales principales.



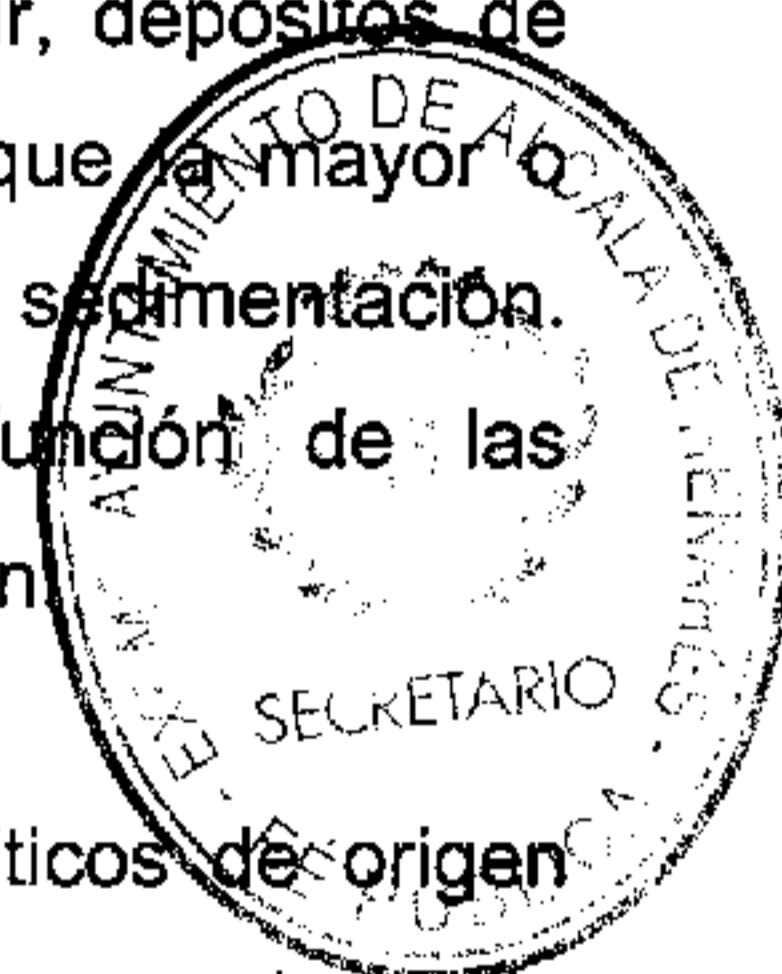
La diferente resistencia a la erosión de estos materiales que conforman la Cuenca, ha generado una gran variedad de paisajes, entre los que se distinguen los de tipo ondulado (campañas) modelados por diferentes glaciares con o sin elementos prominentes (cerros testigos u otros), los páramos y las diferentes vegas fluviales que diseccionan esta estructura. Todos estos paisajes que integran la gran unidad de la Cuenca, contribuyen a dar a toda esta zona una gran diversidad.

La Depresión del Tajo

➤ Principales características de la Fosa del Tajo

Desde el primer momento en el que los movimientos orogénicos supusieron el hundimiento de la depresión del Tajo, esta comienza a colmatarse con los materiales procedentes de los procesos erosivos del área de la Sierra, es decir, depósitos de origen aluvial y lacustre generados en un medio continental en el que la mayor o menor distancia de la zona de origen determina las condiciones de sedimentación. Tradicionalmente se han distinguido tres tipos de facies en función de las características de los materiales, del tipo de erosión y de sedimentación.

- **Facies de borde de cuenca.** Compuesta por materiales detríticos de origen aluvial, ocupan una amplia franja entre la rampa de la Sierra y las carreteras de Madrid a Guadalajara. En las zonas más próximas a la rampa, se sitúan los materiales más groseros: grandes bolos o bloques de granito, gneis, etc., en una matriz arcósica en la que se diferencia una denominada Facies Madrid, compuesta por arcosas feldespáticas finas en la base y gruesas con bloques de color pardo amarillento y sin apenas intercalaciones arcillosas en la parte superior, y una Facies Guadalajara, compuesta por arcosas y arcillas de color rojizo cuyo origen son los materiales pizarrosos y cuarcíticos de la parte más oriental del Sistema Central. El primer tipo se encuentra al pie de la Sierra de Guadarrama y Gredos, y el segundo, en las proximidades de la Sierra de Ayllón.
- **Facies de centro de cuenca.** Caracterizada por una sedimentación de tipo lacustre, con la consiguiente precipitación química de diversos materiales, esta unidad está formada básicamente por yesos masivos y yesos tableados con



margas yesíferas, sales y arcillas verdosas intercaladas. Sobre estos materiales se sitúan, por un lado, yesos detríticos, margas yesíferas y carbonatos, y por otro y en clara discordancia erosiva con la anterior, una unidad de conglomerados, areniscas, arenas y arcillas que representan un periodo detrítico excepcional y que constituyen la serie basal del páramo.

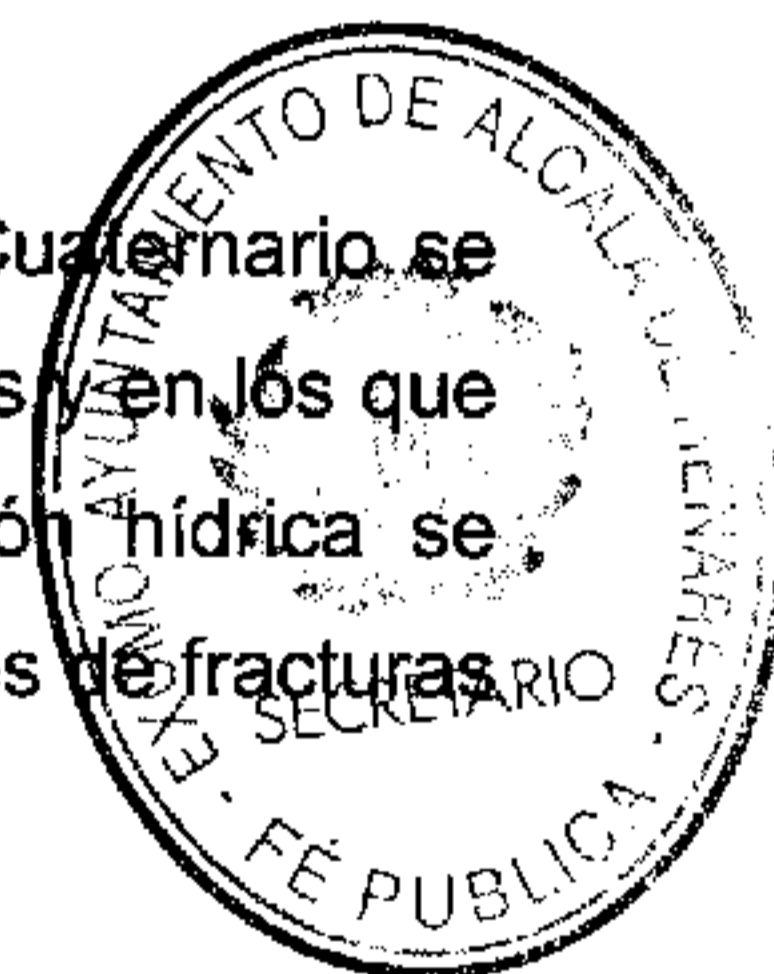
En la parte superior de esta facies aparecen calizas del páramo y calizas lacustres blancas o grises del pontiense, que se encuentran en numerosas zonas truncadas o arrasadas, con la consiguiente creación de un nivel de erosión o aplanamiento que en ocasiones se encuentra descalcificado, lo que significa la aparición de arcillas rojas.

- **Facies intermedia o de transición.** Formada por materiales de origen mixto y que ocupan una banda de dirección noreste-suroeste entre las dos facies anteriores. La gran heterogeneidad de los materiales determina un carácter de transición, ya que el origen de los depósitos es tanto aluvial como endorreico. Aparecen, por tanto, desde arenas finas, arcillas y pequeños niveles de yesos en la zona de borde, hasta arcillas verdes en la zona central.

Junto con la sedimentación de estos materiales terciarios, durante el Cuaternario se produce la configuración de la mayor parte de los valles fluviales actuales y en los que la tectónica tiene un papel fundamental al hacer que la jerarquización hídrica se produzca por el aprovechamiento de las líneas de debilidad y de las redes de fracturas hercinianas o alpinas que afectan al zócalo.

Este proceso de encajonamiento ha supuesto el depósito de una serie de materiales y la creación de numerosas formas representadas por extensos glacis de pequeño espesor que, según el tipo de material sobre el que se desarrollan, aparecen escalonados poniendo en comunicación las zonas altas y más degradadas de la depresión del Tajo con las terrazas fluviales.

Al sur de la Cuenca y en el contacto con el Tajo, sin embargo, los glacis que aparecen se encuentran elaborados sobre los materiales de la facies intermedia o de transición en la que conviven, como se ha señalado, materiales de borde de cuenca con otros de



RD

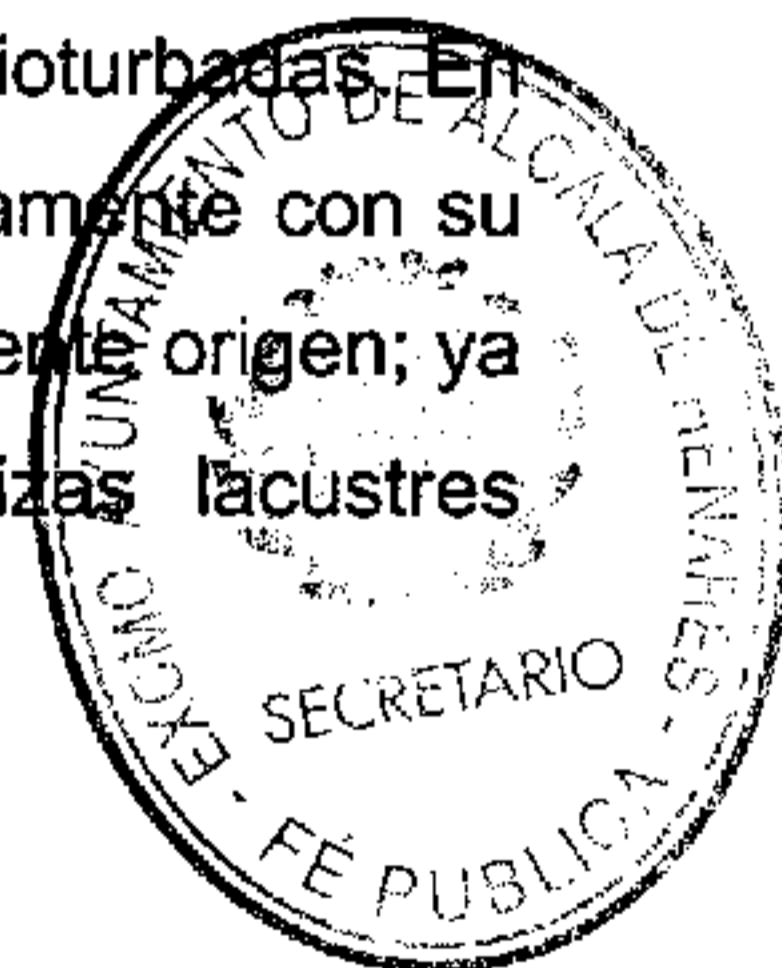
deposición química. Aparecen de esta forma, junto a arenas finas micáceas, arcillas verdes, margas, niveles de yesos, sílex, sepiolitas y calizas margosas. Sobre estos materiales y sobresaliendo sobre los glacis, aparecen frecuentemente relieves de carácter residual, cerros coronados por materiales más duros y resistentes (como el sílex, la sepiolita o otros niveles calcáreos) con una mayor resistencia a la erosión.

3.3.2. LAS CARACTERÍSTICAS ESTRATIGRÁFICAS DEL SECTOR 25 EN EL MUNICIPIO DE ALCALÁ DE HENARES

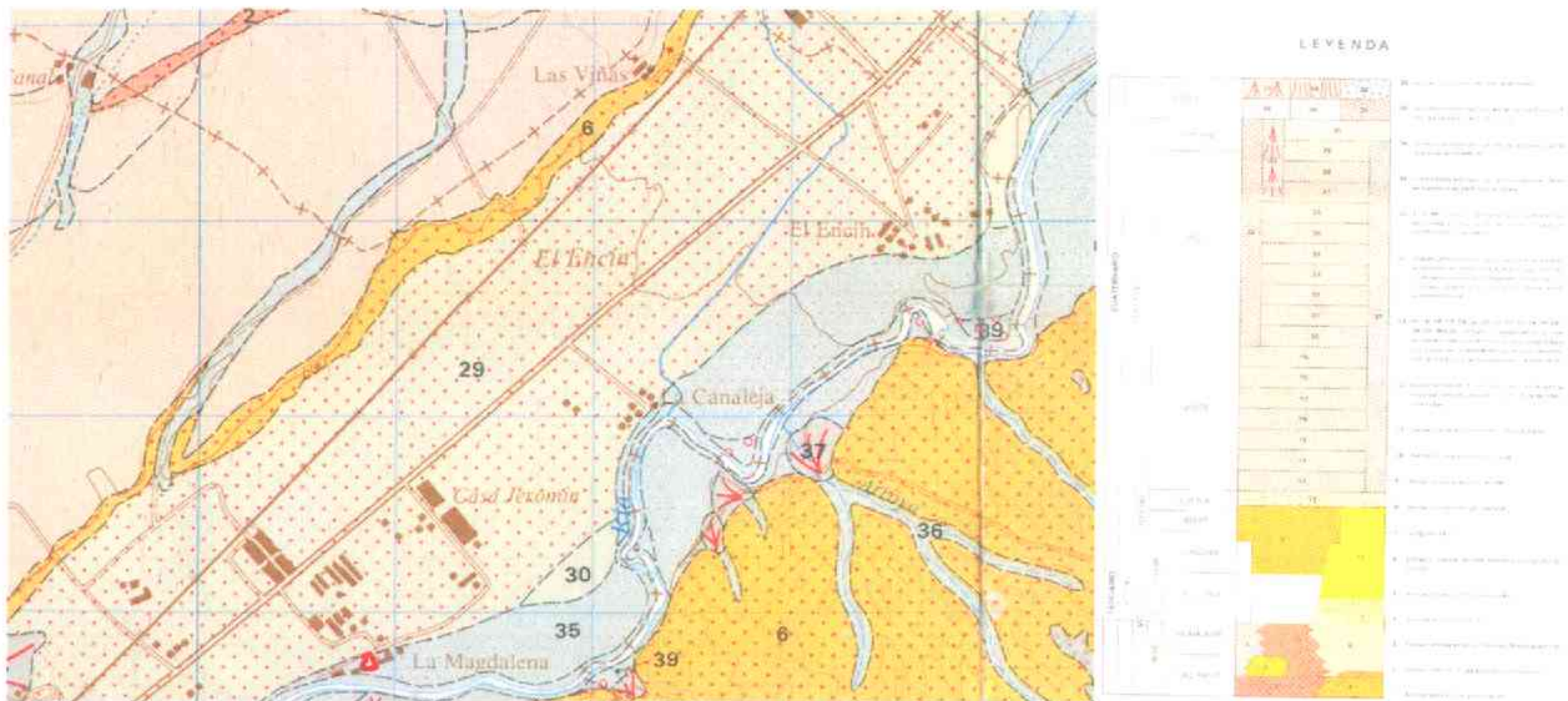
La zona de estudio se localiza sobre materiales procedentes de depósitos holocenos, debido a la sedimentación por formas de acumulación y aportes fluviales cuaternarios, en concreto los depósitos se corresponden al Holoceno y pertenecen a las **llanuras de inundación**.

↳ **Gravas poligénicas, arenas y arenas limo-arcillosas (Llanuras de inundación y Fondos de valle)**. Son Formaciones superficiales recientes que se relacionan con los cauces actuales. Las facies de estas llanuras de inundación presentan una alta proporción de limo-arcilla, mientras que las arenas se acumulan en la fracción fina y muy fina.

En ocasiones, algunos fondos de valles conservan estas facies con laminaciones y *ripples* que presentan aspectos masivos o se encuentran fuertemente bioturbadas. En la zona de estudio, el fondo de valle es estrecho, coincidiendo prácticamente con su *talweg* o canal, siendo los materiales más groseros, con gravas de diferente origen; ya sea de las terrazas o algún bloque calizo arrancado de las calizas lacustres superiores.



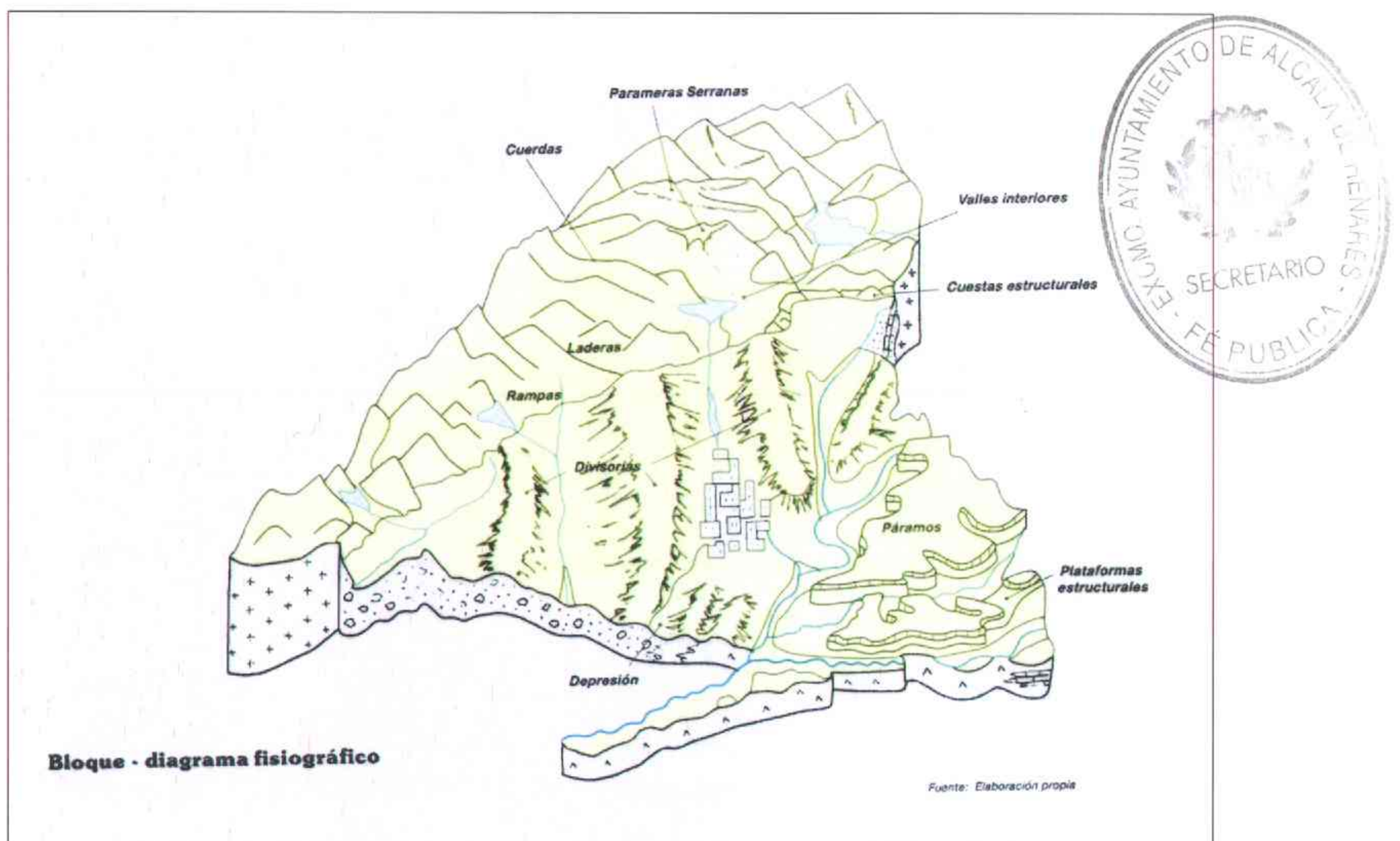
131



Mapa geológico de la zona de estudio. (en rojo el ámbito)

3.3.3. LAS UNIDADES DE RELIEVE: ANÁLISIS MORFOESTRUCTURAL Y DE MODELADO

Las formas del relieve actual están controladas tanto por la estructura geológica como por la acción del modelado ejercido por los procesos erosivos que se han desarrollado en épocas recientes.

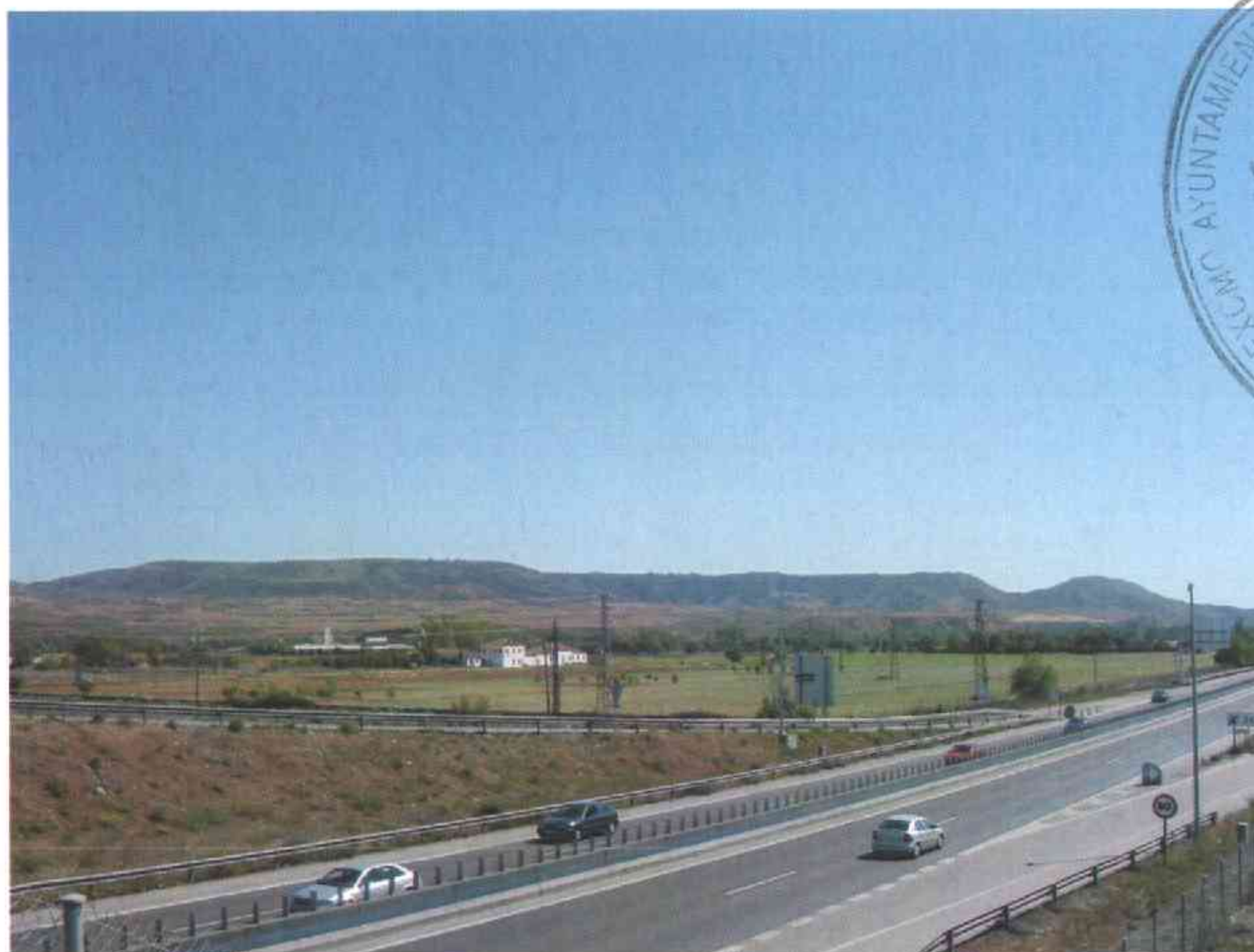


Estructura geomorfológica de la Comunidad de Madrid.

La fosa tectónica que constituye la Cuenca del Tajo aparece modelada por las diferentes condiciones morfoclimáticas que se produjeron durante el Terciario Superior y el Cuaternario. Éstas supusieron la disección de las superficies horizontales por los procesos erosivos de una red hidrográfica que se consolidaba y jerarquizaba. Actualmente se pueden reconocer tres tipos de superficies: Los páramos, las rañas y los valles fluviales.

En la zona de estudio, el relieve se encuentra muy poco marcado topográficamente, presentando una apariencia monótona aunque encerrando una gran complejidad evolutiva. La topografía del Sector es fundamentalmente llana, presentando una altitud media próxima a los 570 metros. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que las pendientes en esta zona de la Cuenca Sedimentaria están determinadas por la unidad geomorfológica de los Valles fluviales, siendo uno de sus aspectos más destacados, la **disimetría de los valles**.

Esta disimetría, se manifiesta de forma contundente en la margen izquierda del Río Henares (donde la pendiente es abrupta y faltan las terrazas), en contraste con la margen derecha, en la que aparecen terrazas escalonadas en una larga y tendida ladera. Este hecho tiene su origen en el basculamiento de los bloques profundos del zócalo, que forzó a las corrientes fluviales a desplazarse hacia el Sur.



Disimetría de la vertiente izquierda del valle del Río Henares.

3.3.4. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL SUELO

Según el Mapa Geotécnico de Ordenación Territorial y Urbana de la Subregión de Madrid del Instituto Geológico y Minero (Hoja nº 10 -11 Madrid), la zona en la que se localiza el área de estudio, presenta terrenos con condiciones constructivas *favorables*, con la existencia de problemas de tipo litológicos, geotécnicos e hidrológicos.

Condiciones Constructivas Favorables

Los principales problemas se relacionan con las características litológicas y geotécnicas, siendo la *capacidad de carga media*, los *asentamientos de magnitud media* y la *heterogeneidad litológica*. Surgen problemas litológicos y geotécnicos ligados a la heterogeneidad litológica, capacidad de carga media y asentamientos de magnitud media.

Están formados por materiales de fracciones granulares, finas y heterogéneas, dispuestos de forma homogénea dentro del conjunto. A efectos de excavación mediante medios mecánicos, la velocidad sísmica varía entre los 0,6 y 1,2 km/s. La acción de las heladas sobre estos materiales es de ligera a media en las terrazas en las que predominan las fracciones más finas. Su valor de utilización como base o subbase de carreteras oscila entre mediano a malo en las primeras y de bueno a excelente en las segundas.

Los problemas, en resumen, de tipo litológico y geotécnico que se pueden observar en estos terrenos son:

- ✓ Capacidad de carga media.
- ✓ Asentamientos de magnitud media.
- ✓ Heterogeneidad litológica.



Principales condiciones y problemas constructivos

CIMENTACIONES		OBRAS DE TIERRA				
Tensión Admisible	Excavabilidad	Estabilidad Taludes	Empuje contenciones	Dificultad en obras subterráneas	Aptitud para préstamos	Aptitud para explanaciones
0,5 - 2	Normal	Media	Media	Media - Alta	Alta	Media

BD

3.4. EDAFOLOGÍA

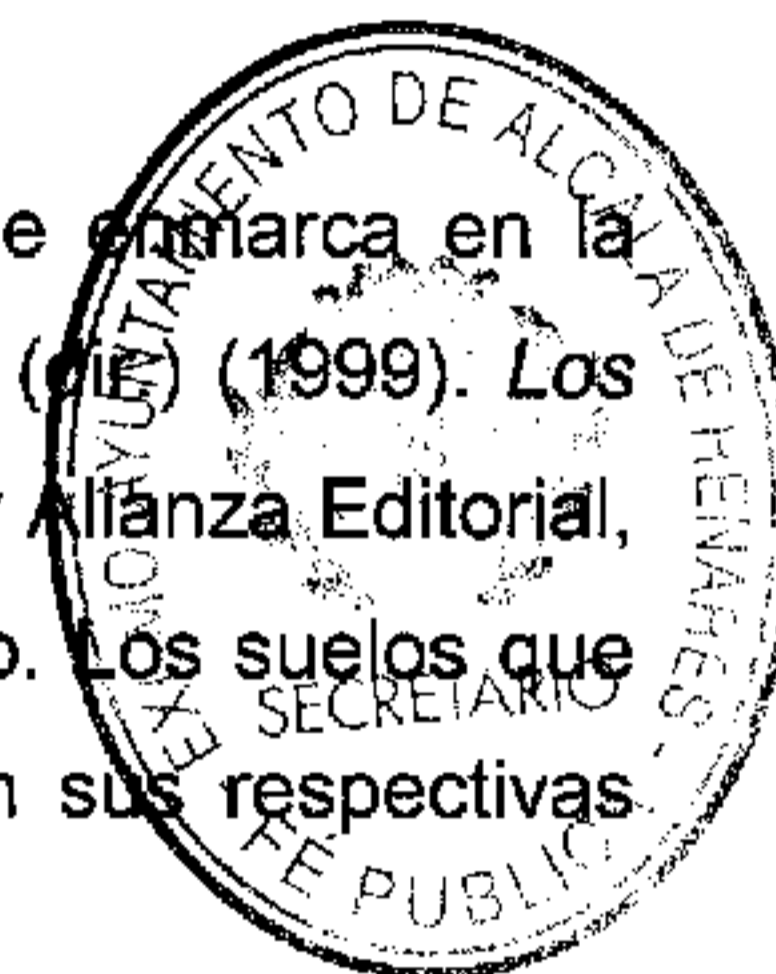
La riqueza y variedad que presentan en la Comunidad de Madrid los diferentes componentes del medio natural quedan, en la mayoría de las ocasiones, camufladas tras los importantes desarrollos urbanos. Sin embargo, la diversidad de suelos y vegetación existentes, ha supuesto un manejo intenso y diverso del territorio que ha dado origen a numerosos y complejos tipos de paisajes.

El suelo, como sistema natural muy complejo y con una dinámica propia, resultado de procesos físicos, químicos y biológicos, no es un elemento independiente del medio físico y biológico que le rodea, sino que forma parte de un conjunto sistémico con otros factores del medio como la vegetación, la topografía y el clima, constituyendo un equilibrio que únicamente factores externos son capaces de romper.

El área de estudio (definida eminentemente por una fisiografía llana), se enmarca en la unidad paisajística denominada "Valle del Henares" (Gómez Mendoza, J. (dir.) (1999). *Los paisajes de Madrid: naturaleza y medio rural*. ED. Fundación Caja Madrid y Alianza Editorial, Madrid), que aparece constituida, fundamentalmente, por material detrítico. Los suelos que predominan son los **Fluvisoles** (según la clasificación de la F.A.O.) con sus respectivas asociaciones.

Hay que considerar, no obstante, que desde el pasado siglo -y más concretamente a partir de la década de los setenta-, el desarrollo urbano del término municipal de Alcalá de Henares ha dejado sentir su influencia en la evolución edafogenética. En este sentido, la eliminación de la vegetación original en determinados sectores, podría ser considerada como el rasgo más destacado, cuya consecuencia más importante fue la intensificación de los procesos erosivos, truncamiento o decapitación de los suelos en zonas altas y su acumulación en áreas de relieve deprimido.

Del mismo modo, la influencia humana se ha intensificado en cuanto a la extensión y mejoramiento de nuevas tierras arables, con la consiguiente eliminación de obstáculos, nivelaciones, araduras muy profundas, incorporación de fertilizantes, etc. En casos extremos, existen ambientes que han perdido totalmente sus propiedades originales, así



como los perfiles del suelo que resultaron totalmente disturbados o mezclados con otros materiales ajenos al ambiente original.

Dentro de la zona de estudio tan sólo se pueden encontrar las asociaciones de suelo correspondiente a:

- **Fluvisoles.** Se sitúan sobre la llanura de inundación del Río Henares. Presentándose dos tipos; por un lado los *Luvisoles cálcicos* y por otro los *Luvisoles eútrico*.

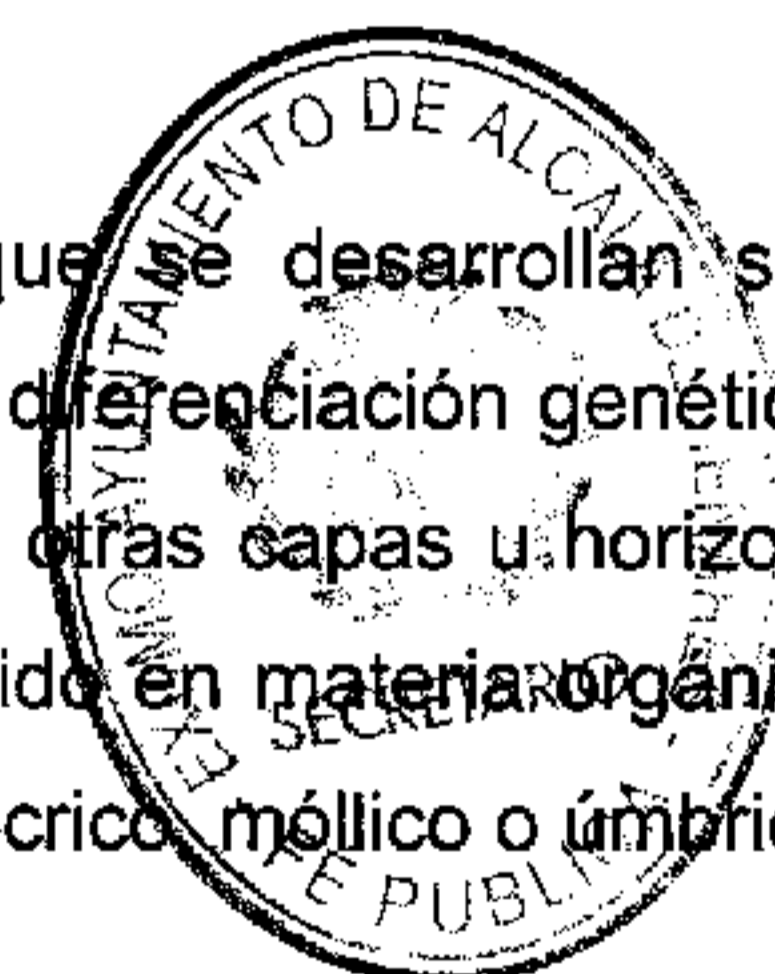
Las principales asociaciones de suelos (según la clasificación de la F.A.O. y siguiendo los estudios realizados por el C.S.I.C. en la identificación y clasificación de suelos), que se encuentran en la zona de estudio son:

- **FL3. Fluvisoles cálcicos asociados con Fluvisoles eútricos.** Textura del horizonte superficial media (< 35% de arcilla y > 15% de arena ó > 18% de arcilla sí la arena > 65%) y fina (entre 35% y 60% de arcilla).

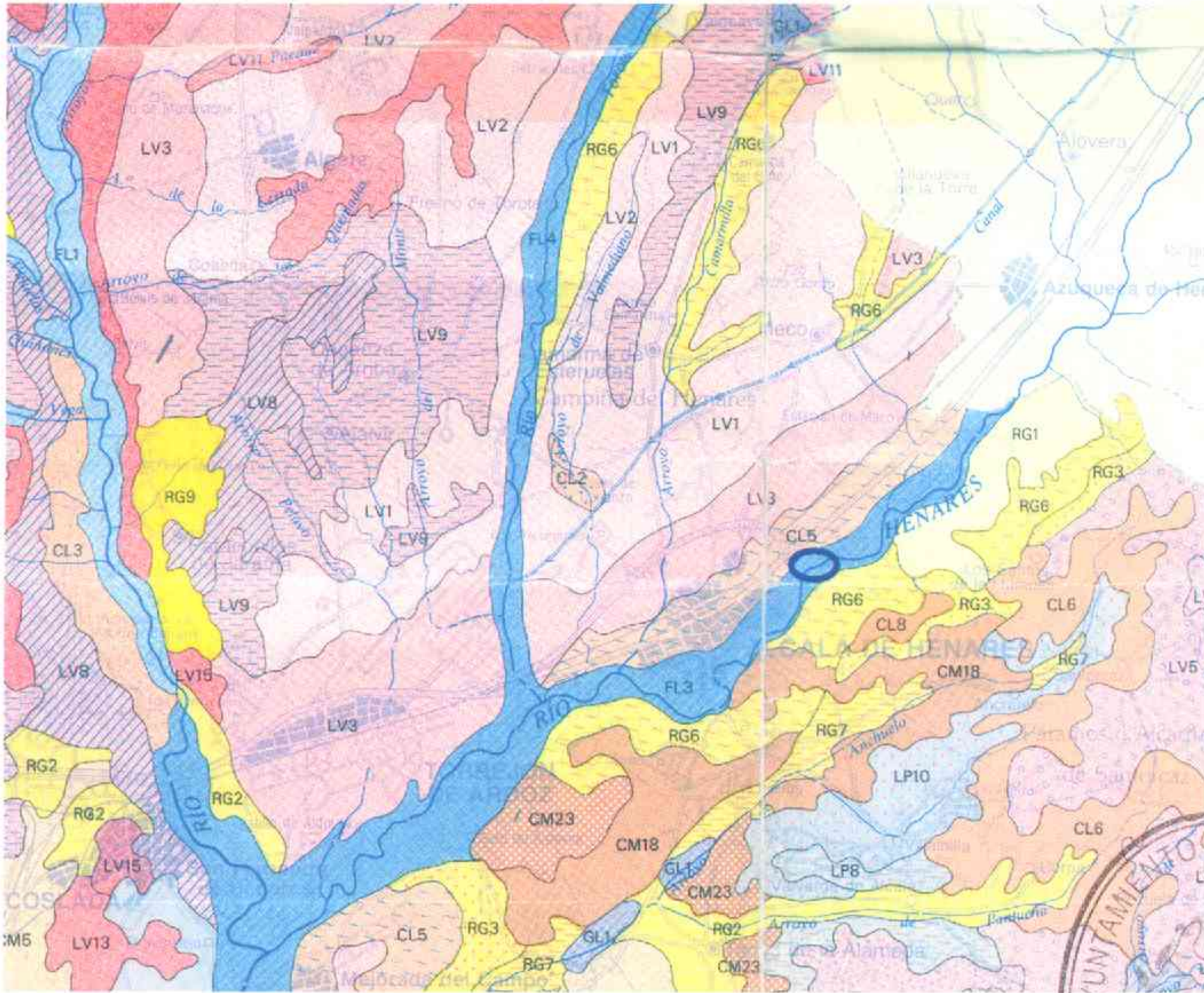
Fluvisoles

Corresponde a suelos poco evolucionados edáficamente, ya que se desarrollan sobre depósitos aluviales recientes sin tiempo para alcanzar una mayor diferenciación genética y, por lo tanto, imposible de distinguir en cortes, calicatas o perfiles otras capas u horizontes que no sea uno superficial algo más oscuro por un mayor contenido en materia orgánica y mejor estructurado. Es el denominado horizonte A que puede ser ócrico, mólico o úmbrico.

Los fluvisoles eútricos tienen un grado de saturación en bases del 50% o más entre los 20 y los 50 cm de la superficie, pero que no son calcáreos dentro de estos límites, mientras que los fluvisoles calcáreos poseen carbonato cálcico, por lo menos en esos 30 cm.



BD



Mapa de Asociaciones de Suelos de la Comunidad de Madrid. Escala original 1:200.000. El ámbito de estudio en azul.



De las calicatas para lo fluvisoles eútricos realizadas las medias de sus determinaciones son:

Horizonte		A	C
Profundidad en cm		28,00	98,00
Propiedades físicas	Límite líquido	24,00	20,00
	Límite plástico	14,00	13,00
	Densidad real	2,65	2,67
	Densidad aparente	1,60	1,67
	Permeabilidad	68,00	45,00
	Retención de agua	28,00	25,00
	Límite de retracción	17,00	15,00
Granulometría	Piedra (> 25 mm)	1,00	0,00
	Grava (2 - 25 mm)	15,00	18,00
	Tierra fina	84,00	82,00
	Arena (0,05 - 2 mm)	65,00	69,00
	Limo (0,002 - 2 mm)	20,00	19,00
	Arcilla (< 0,002 mm)	15,00	12,00

ED

Horizonte		A	C
Análisis químico	Materia orgánica	0,90	0,27
	Carbono	0,52	--
	Nitrógeno	0,08	0,03
	Relación C/N	6,53	--
	CO ₃ Ca	0,00	0,00
	Salinidad	0,40	0,25
	pH	7,40	7,50
	Saturación en bases	76,00	77,00

Fte. Cartografía Edafológica de la Subregión de Madrid, CSIC.

En el caso de los fluvisoles calcáreos las determinaciones son:

Horizonte		A	C
Profundidad en cm		22,00	123,00
Propiedades físicas	Límite líquido	33,00	32,00
	Límite plástico	19,50	19,00
	Densidad real	2,63	2,72
	Densidad aparente	1,23	1,42
	Permeabilidad	40,00	48,00
	Retención de agua	38,00	42,00
	Límite de retracción	22,00	22,00
Granulometría	Piedra (> 25 mm)	1,00	1,00
	Grava (2 - 25 mm)	7,00	5,00
	Tierra fina	92,00	94,00
	Arena (0,05 - 2 mm)	26,00	28,00
	Limo (0,002 - 2 mm)	46,00	45,00
	Arcilla (< 0,002 mm)	28,00	27,00
Análisis químico	Materia orgánica	2,17	0,72
	Carbono	1,26	--
	Nitrógeno	0,17	0,07
	Relación C/N	7,41	--
	CO ₃ Ca	26,00	24,00
	Salinidad	1,20	1,10
	pH	8,30	8,40
	Saturación en bases	100,00	100,00

Fte. Cartografía Edafológica de la Subregión de Madrid, CSIC.

A la vista de las determinaciones se podría decir en general que los fluvisoles calcáreos poseen mejores propiedades, al menos desde el punto de vista agronómico, que los eútricos. En ambos suelos la profundidad útil es grande, pues tenemos más de 100 cm hasta encontrar las graveras aluviales sobre las que descansan prácticamente todos estos suelos.