EL CLIMA EN LAS COMARCAS DE ANDORRA-SIERRA DE ARCOS Y BAJO MARTÍN

Elvira García Arnal

El clima en las comarcas turolenses de Andorra-Sierra de Arcos y Bajo Martín no ha sido objeto de una investigación específica hasta la fecha. No resulta extraño, porque la delimitación comarcal del territorio aragonés es reciente y, por lo tanto, las comarcas de Andorra-Sierra de Arcos y de Bajo Martín –que agrupan por un lado a Alacón, Alloza, Ariño, Andorra, Crivillén, Ejulve, Estercuel, Gargallo y Oliete, y por otro a Albalate del Arzobispo, Azaila, Castelnou, Híjar, Jatiel, la Puebla de Híjar, Urrea de Gaén, Samper de Calanda y Vinaceite– son aún muy jóvenes, porque sólo existen como entidades territoriales con reconocimiento oficial desde 2002 y 2003, respectivamente. Sin embargo, el clima de la zona sí que ha sido contemplado, evidentemente, en los estudios climáticos de territorios más amplios en los que se integra, por lo que podemos encontrar referencias en obras pioneras sobre la geografía de Aragón o en los libros de más reciente aparición sobre el clima en Aragón, en zonas del Valle Medio del Ebro y en la provincia de Teruel. Además, en las guías que últimamente se han publicado sobre ambas comarcas se ha destinado un pequeño apartado al clima.

Lo habitual en una investigación sobre el clima es partir de los datos recogidos en los observatorios meteorológicos para llegar a las conclusiones que permitan definir el tipo de clima y explicar sus características. Al respecto, parece oportuno recordar que el clima es definido por la Organización Meteorológica Mundial como el conjunto fluctuante de condiciones atmosféricas caracterizado por los estados y evolución del tiempo en el transcurso de un período lo suficientemente largo y en un dominio determinado, y que de los numerosos elementos que se contemplan para definir un clima las temperaturas y las precipitaciones son los más significativos y se deben valorar a partir de un registro de al menos treinta años.

Para estudiar el clima de ambas comarcas se cuenta con los observatorios de Albalate del Arzobispo, Andorra, embalse de Cueva Foradada (Oliete) y la Puebla de Híjar, que proporcionan datos sobre temperaturas y precipitaciones, y con los de Alacón, Alloza, Gargallo y Oliete, que recogen solamente datos sobre precipitaciones. Como los estudios climatológicos publicados sobre Teruel y Aragón han tenido acceso a datos primarios de estos observatorios y han elaborado ya conclusiones sobre el clima en las comarcas de Andorra-Sierra de Arcos y de Bajo Martín, pueden utilizarse los datos estadísticos que proporcionan y mencionarse sus conclusiones sobre el tipo de clima y sus características. Además, como novedad para este territorio, pero siguiendo la línea de estudios climáticos de otras zonas, se va a estudiar en este artículo la relación entre el relieve y el clima a partir de los datos concretos disponibles y de la realización de gráficas comparativas. Por último, la existencia en Andorra del Laboratorio de Medioambiente, ligado a la existencia de la Central Térmica Teruel, nos permite disponer de datos climáticos inéditos sobre esa localidad, que amablemente nos ha proporcionado Alberto Villanueva Navarro, para observar la evolución de las precipitaciones en los últimos años en Andorra y extraer en este artículo algunas conclusiones provisionales sobre la evolución del clima de la zona.

Para caracterizar el clima de las comarcas de Andorra-Sierra de Arcos y Bajo Martín, es imprescindible considerarlo en el contexto del clima de la comunidad autónoma de Aragón que ha sido descrito por Cuadrat[1] como original, al ser una zona interior con una llanura rodeada por barreras montañosas en la que descargan las precipitaciones, distinguiéndose tres dominios: la tierra llana, con un clima mediterráneo continentalizado; los somontanos, con un clima de transición; y la zona de clima húmedo de montaña a partir de los 800 metros de altitud; pudiendo considerarse que los tres están representados en el territorio de las dos comarcas. Bielza de Ory[2] a partir de la combinación de regiones térmicas e hídricas distingue más dominios climáticos que Cuadrat, de todos ellos tres están representados en las comarcas de Andorra-Sierra de Arcos y Bajo Martín: el subdesértico, el mediterráneo continental y el de transición a la montaña. Por otra parte, en la clasificación de las zonas climáticas de Aragón realizada por Turégano[3], toda la zona estudiada se incluye en un único dominio climático, el de la depresión del Ebro. En cambio, si el contexto de referencia se reduce a la provincia de Teruel, como hacen en su obra Peña, Cuadrat y Sánchez[4], las divisiones climáticas se hacen más precisas, habiendo tres áreas climáticas fundamentales en la provincia y siendo dos de ellas las que se corresponden con Andorra-Sierra de Arcos y Bajo Martín: en primer lugar el clima del Bajo Aragón, caracterizado por temperaturas elevadas, precipitaciones escasas e irregulares, frecuentes vientos y aridez; y en segundo lugar el clima de las serranías, con lluvias irregulares y no muy abundantes y temperaturas suaves en verano y frías en invierno.

1. CUADRAT PRATS, José María (1987): pp. 86-89 y 101-102.

2. BIELZA DE ORY, Vicente (1993): pp. 52-53.

3. TURÉGANO, J.A. y FREIXO, J. (1999): 10 y 11.

4. PEÑA MONNÉ, José Luis, CUADRAT PRATS, José María y SÁNCHEZ FABRE, Miguel (2002): pp. 64-70.

Frente a los estudios sobre el clima de Aragón y de la provincia de Teruel que dividen el territorio de Andorra-Sierra de Arcos y Bajo Martín entre distintos dominios climáticos, las guías sobre estas comarcas –escritas por Vicente y Gabarrús, por Canudo y otros y por Guíu– prefieren describir el clima de la zona de manera unitaria.

Vicente y Gabarrús[5] explican el clima de ambas comarcas, aunque sin tomar en consideración a Ejulve, Gargallo y Estercuel, con estas palabras:

> "Las tierras del río Martín poseen un clima más bien seco, soleado, de inviernos templados y veranos cálidos. Un clima que podemos definir como de tipo mediterráneo-continentalizado y que, conforme desciende la altitud y se penetra hacia el valle del Ebro, adquiere rasgos cada vez más semiáridos".

Canudo y otros[6] describen así el clima de Andorra-Sierra de Arcos:

> "Marcado por las diferencias de altitud entre norte y sur, se caracteriza por una gran amplitud térmica, con inviernos muy fríos y veranos muy calurosos. El déficit hídrico, originado por lluvias muy escasas e irregulares es importante en el sector noreste (Ariño y Andorra). A él se unen vientos desecantes –como el cierzo–, una fuerte insolación y un elevado índice de evapotranspiración. Al sur, la sierra de Ejulve presenta el mayor índice pluviométrico y las temperaturas más bajas".

Guíu[7] escribe lo siguiente sobre el clima de la comarca de Bajo Martín:

> "El clima es seco y soleado, con veranos calurosos e inviernos más duros que templados, en los que la niebla, serpenteante o en manto uniforme, sube de las zonas más bajas cubriendo el paisaje. Característica fundamental es la escasez de precipitaciones. La pluviometría va disminuyendo de sur a norte, siendo el otoño y la primavera las épocas más húmedas. [...] Cabe recalcar la intensidad del viento: el cierzo, seco y frío, de componente NO, que literalmente siega la superficie, y el bochorno que, aunque con menos frecuencia, se hace patente desde el SE, cálido y seco, «apabilando» el ambiente en las calurosas tardes del verano".

Con todo ello, se concluye que el clima de Andorra-Sierra de Arcos y Bajo Martín es un clima seco y soleado, con veranos cálidos e inviernos templados en las zonas más bajas, que llegan a ser fríos en las zonas más elevadas; con precipitaciones escasas e irregulares, que tienen un máximo principal en primavera y uno secundario en otoño, mientras existe un mínimo principal en verano y uno secundario en invierno; con abundante insolación, pero días con niebla en los meses fríos; con la presencia habitual del cierzo –viento frío y desecante de componente noroeste– y ocasional en verano del bochorno –viento cálido y seco de componente sudeste–, y con una elevada evapotranspiración y un déficit hídrico considerable en los meses más calurosos.

Los datos disponibles sobre Andorra y Albalate del Arzobispo son más abundantes que sobre el resto de localidades y por ello es habitual centrarse en ellas para caracterizar el clima de la zona, aunque resulte imprescindible recordar en todo mo-

5. VICENTE BLASCO, José Miguel y GABARRÚS, Fernando (2002): p. 11.

6. CANUDO, José Ignacio y OTROS (2005): p. 18.

7. GUÍU AGUILAR, Víctor Manuel y TOMÁS, Teresa (2006): p. 14.

mento la variabilidad climática lo largo del territorio. Andorra tiene una temperatura media de 12,8 ºC, una amplitud térmica de 18 ºC, una precipitación anual de 502,7 mm, con precipitaciones muy irregulares, tres meses secos, un importante déficit hídrico en verano y un predominio de los vientos del oeste y noroeste. (Véanse al respecto las figuras 1, 2, 3, 4 y 5). Albalate del Arzobispo tiene una temperatura media de 13,9 ºC, una amplitud térmica de 16,3 ºC, una precipitación anual de 376,1 mm, con precipitaciones muy irregulares, dos meses secos y déficit hídrico desde la primavera hasta el otoño. (Véanse al respecto las figuras 6, 7, 8 y 9).

Estos elementos climáticos se deben a los mismos factores que intervienen en el clima del resto de la provincia de Teruel o de la comunidad autónoma de Aragón, es decir, nos encontramos en el marco de la circulación general del oeste en las latitudes templadas entre los cinturones templados y subtropical, pero alejados de la influencia del Atlántico y del Mediterráneo y sometidos a la influencia del relieve, que provoca modificaciones térmicas y pluviométricas debidas a la altitud y que actúa como barrera montañosa frente a las masas de aire marítimas provocando un descenso de las precipitaciones en las zonas llanas que se encuentran a sotavento. Es precisamente el relieve el factor que tiene más influencia para definir la variedad climática que encontramos en el conjunto de las comarcas de Andorra-Sierra de Arcos y Bajo Martín, puesto que la altitud varía desde los 1.601 metros del pico Majalinos en la Sierra de Ejulve hasta los aproximadamente 200 metros de las tierras más próximas al Ebro. Esta diferencia de altitud provoca una gradación en las precipitaciones y en las temperaturas desde la humedad y las temperaturas más frías, que se registran al sur en las zonas más elevadas, hasta la aridez y las temperaturas más cálidas, que se registran al norte en las zonas más bajas en las que el Martín va a encontrarse con el Ebro. (Véanse las figuras 10, 11 y 12).

La siguiente tabla compara la altitud con las precipitaciones anuales y las temperaturas medias anuales y, en el caso de que estén disponibles, la amplitud térmica anual y las temperaturas medias mensuales de enero y de julio, en cada una de las localidades de Andorra-Sierra de Arcos y Bajo Martín para las que se dispone de información meteorológica.

	Altitud (m)	Precip. anual (mm)	Temp. media (ºC)	Amplitud térmica (ºC)	Temp. julio (ºC)	Temp. enero (ºC)
Ejulve	1.113	530	10,0			
Gargallo	**941**	**528**	**11,5**			
Andorra	714	502	12,8	18,0	22,6	4,6
Alloza	**668**	**431**	**12,6**			
Emb. Cueva Foradada	580	440	12,9	16,2	21,7	5,5
Ariño	**536**	**430**	**13,0**			
Albalate del Arzobispo	342	376	13,9	16,3	22,8	6,5
La Puebla de Híjar	**254**	**376**	**14,3**	**18,9**	**24,3**	**5,4**
Azaila	276	364	15,0			

Fuente: PEÑA, CUADRAT y SÁNCHEZ (2002), completado con www.teruel.org y www.enciclopedia-aragonesa.com para algunos datos de Ariño, Azaila, Alloza, Ejulve y Gargallo.

Es evidente que, salvo algunas excepciones, con la disminución de la altura se produce el descenso de las precipitaciones, el aumento de la amplitud térmica y la elevación de las temperaturas medias anuales y de las medias mensuales de enero y de julio. Esta conclusión se corresponde perfectamente con la observación de Cuadrat[8] para el clima de Aragón, cuando afirma que tanto las isoyetas como las isotermas traducen las hipsohipsas. Por ello, si realizamos dentro del territorio estudiado un corte topográfico con una dirección norte sur aproximada y le superponemos una curva que represente las precipitaciones registradas en el mismo territorio resulta patente su paralelismo. (Véase la figura 13).

Salvo en la zona sur, donde las precipitaciones son algo más abundantes, en el resto del territorio las precipitaciones no alcanzan los 500 mm y el déficit hídrico durante buena parte del año es una característica definitoria. En estas circunstancias la posible evolución general del planeta hacia un clima más cálido y seco, que está siendo constatada cada vez por más estudios[9], resulta inquietante para ambas comarcas ya que podrían aumentar su déficit hídrico. Muchos estudios sobre el clima se están centrando en los últimos años en conseguir pruebas sobre este supuesto cambio climático. La posibilidad de utilizar los registros meteorológicos de los últimos años del Laboratorio de Medioambiente de Andorra permite obtener algunas conclusiones provisionales sobre la evolución reciente de las precipitaciones en esta localidad.

Entre 1999 y 2006 las precipitaciones anuales en Andorra han registrado un descenso, la precipitación media anual en este intervalo de tiempo es de 410 mm, mientras que la precipitación media anual en los registros oficiales anteriores era de 502 mm. Además, con anterioridad, en un periodo de más de treinta años, se habían registrado dos años secos con precipitaciones inferiores a 300 mm, 1966 y 1993, y en el último periodo de ocho años, que supone la cuarta parte del tiempo anterior, se han registrado otros dos años secos, que son 2001 y 2006. Otra variación respecto a los registros anteriores consiste en que las precipitaciones disminuyen todos los meses, pero aumentan en mayo y tienden a concentrarse en la primavera. (Véanse las figuras 14, 15, 16 y 17). Es decir, que en Andorra ha aumentado la frecuencia de los años secos, ha disminuido la precipitación anual y esta tiende a concentrarse en primavera, pero resulta difícil saber si es una tendencia que continuará o, incluso, aumentará a largo plazo o es simplemente una irregularidad que no se consolidará, ya que la extrema variabilidad de las lluvias y la presencia de dilatados periodos secos es definitoria del clima aragonés, como recuerda Cuadrat[10]. Es posible que haya comenzado una disminución de las precipitaciones anuales, pero no es una certeza, aunque la posibilidad de una futura disminución de las precipitaciones ha sido señalada por Cuadrat[11] para Aragón y por Vicente

8. CUADRAT PRATS, José María (1999): pp. 20-21 y 44-45.

9. *Ibídem*. p. 96.

10. *Ibídem*, p. 31.

11. *Ibídem*, p. 96.

Serrano[12], que ha estudiado las sequías mediante telediagnóstico y observación de la vegetación para el Valle Medio del Ebro. La posible influencia de factores locales en las variaciones de las precipitaciones de Andorra resulta imposible de establecer con los datos disponibles.

Como conclusión, el agua que viene del cielo en las comarcas de Andorra-Sierra de Arcos y Bajo Martín no es mucha, tal y como corresponde a un clima mediterráneo de interior matizado por la altitud, y además últimamente ha disminuido y podría ser aún más escasa en el futuro, o quizás no.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

ASCASO, A. y CUADRAT, J. M.ª. *"El clima"* en HIGUERAS, A. (director): *Geografía de Aragón (I)*. Zaragoza, Guara, 1981, pp. 93-139.

CANUDO, José Ignacio y OTROS. *Andorra-Sierra de Arcos*. Zaragoza, Caja de Ahorros de la Inmaculada. Colección: Rutas CAI por Aragón, 2005.

CUADRAT PRATS, José María. "La originalidad del clima aragonés" en FRUTOS, Luisa María (directora): *Enciclopedia temática de Aragón (V). Geografía*. Zaragoza, Moncayo, 1987, pp. 86-102.

CUADRAT PRATS, José María. *El clima de Aragón*. Zaragoza, Caja de Ahorros de la Inmaculada, 1999.

GUÍU AGUILAR, Víctor Manuel y TOMÁS, Teresa. *Bajo Martín*. Zaragoza, Caja de Ahorros de la Inmaculada, Colección: Rutas CAI por Aragón, 2006.

HERNÁNDEZ, María Luz. "El medio físico de las saladas de Alcañiz" en *Las saladas de Alcañiz*. Zaragoza, Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón, 1997, pp.15-42.

HERNÁNDEZ, Miguel Ángel; GARCÍA, Félix y RAMOS, José César. *Datos climáticos sintéticos horarios de Aragón*. Zaragoza, Grupo de Energía y Edificación, 2002.

PEÑA MONNÉ, José Luis; CUADRAT PRATS, José María y SÁNCHEZ FABRE, Miguel. *El clima de la provincia de Teruel*. Teruel, Instituto de Estudios Turolenses, Colección: Cartillas Turolenses, 2002.

TURÉGANO, J.A. y FREIXO, J. *Datos climáticos de Aragón: condiciones exteriores de cálculo para las instalaciones de calefacción y climatización*. Zaragoza, Gobierno de Aragón, 1999.

VICENTE BIELZA DE ORY. *Atlas geográfico-temático de Aragón*. Zaragoza, Diputación General de Aragón, 1993.

VICENTE BLASCO, José Miguel y GABARRÚS, Fernando. *Bajo Martín y Sierra de Arcos. Guía excursionista*. Albalate del Arzobispo, ADIBAMA, 2002.

VICENTE SERRANO, Sergio Martín. *Las sequías climáticas en el Valle Medio del Ebro: factores atmosféricos, evolución temporal y variabilidad espacial*. Zaragoza, Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón, 2005.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA EN INTERNET

www.teruel.org consultada el 19 de abril de 2007.

www.enciclopedia-aragonesa.com consultada el 19 de abril de 2007.

12. VICENTE SERRANO, Sergio Martín (2005):

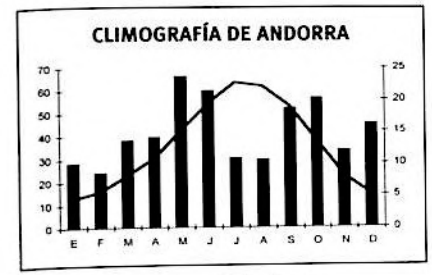

Figura 1. Climograma de Andorra
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Peña, Cuadrat y Sánchez (2002)

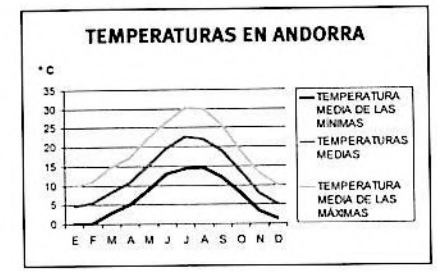

Figura 2. Temperaturas en Andorra
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Peña, Cuadrat y Sánchez (2002)

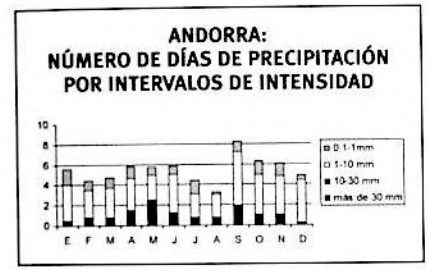

Figura 3. Número de días de precipitación por intervalos de intensidad en Andorra
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Laboratorio de Medioambiente de Andorra

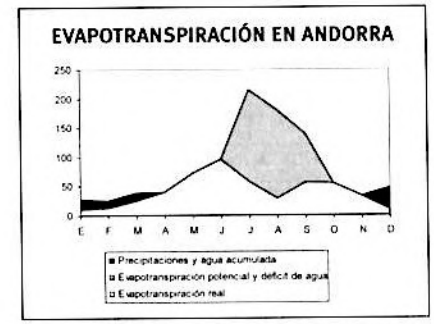

Figura 4. Evapotranspiración en Andorra
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Peña, Cuadrat y Sánchez (2002)

Figura 5. Rosa de los vientos en Andorra en el mes de octubre de 1990
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Laboratorio de Medioambiente de Andorra

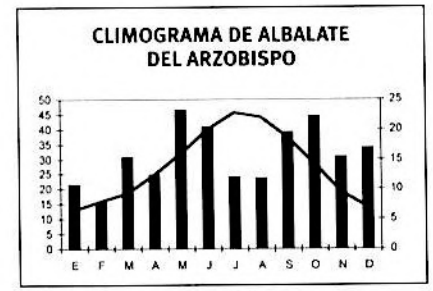

Figura 6. Climograma de Andorra
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Peña, Cuadrat y Sánchez (2002)

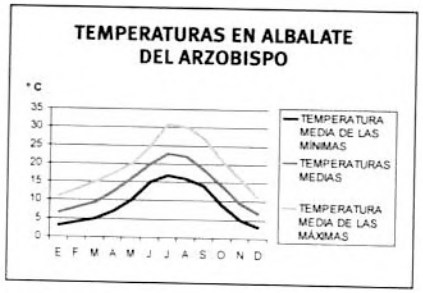

Figura 7. Temperaturas en Albalate del Arzobispo
Fuente: Elaboración propia a partir de Hernández (1997)

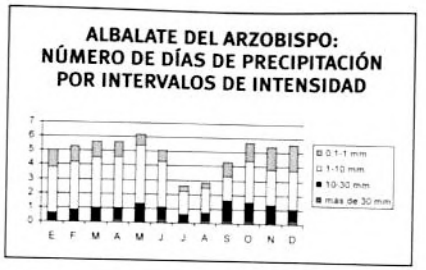

Figura 8. Número de días de precipitación por intervalos de intensidad en Albalate del Arzobispo
Fuente: Elaboración propia a partir de Hernández

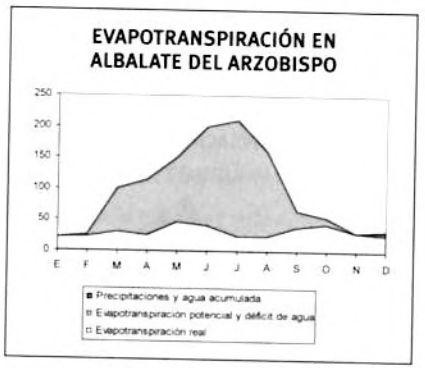

Figura 9. Evapotranspiración en Albalate del Arzobispo
Fuente: Elaboración propia a partir de Hernández (1997)

Figura 10. Mapa hipsométrico de las comarcas de Andorra-Sierra de Arcos y Bajo Martín
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Peña, Cuadrat y Sánchez (2002)

Figura 10. Temperaturas medias anuales en las comarcas de Andorra-Sierra de Arcos y Bajo Martín
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Peña, Cuadrat y Sánchez (2002)

Figura 10. Precipitaciones anuales en las comarcas de Andorra-Sierra de Arcos y Bajo Martín
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Peña, Cuadrat y Sánchez (2002)

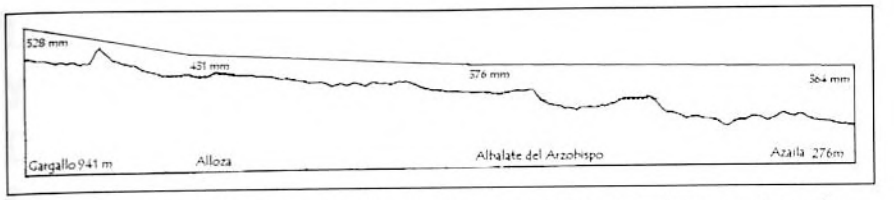

Figura 13. Corte topográfico entre Gargallo y Azaila y curva con precipitaciones anuales en los observatorios adyacentes
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Peña, Cuadrat y Sánchez (2002)

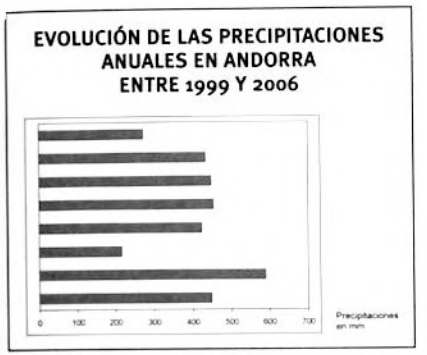

Figura 14. Precipitaciones anuales en Andorra
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Laboratorio de Medioambiente de Andorra

Figura 15. Precipitaciones anuales en Andorra
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Peña, Cuadrat y Sánchez (2002) y de los datos del Laboratorio de Medioambiente de Andorra

Figura 16. Precipitaciones anuales en Andorra
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Laboratorio de Medioambiente de Andorra

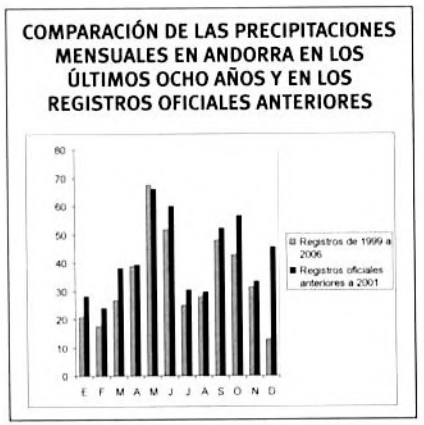

Figura 17. Precipitaciones mensuales en Andorra
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Peña, Cuadrat y Sánchez (2002) y de los datos del Laboratorio de Medioambiente de Andorra