



Bloque IV

LAS AGUAS Y LA RED HIDROGRÁFICA

TEMA 6. LAS AGUAS Y LA RED HIDROGRÁFICA.

1. Los regímenes fluviales
2. La red fluvial de España
3. Uso y aprovechamiento de las aguas.

Definición de régimen fluvial: es la evolución del caudal de la corriente de un río a lo largo del año.

Definición de caudal: es el volumen de agua que circula por el cauce de un río en un lugar y tiempo determinados. Se expresa en m^3/s

El régimen fluvial depende de...

EL CAUDAL

LA
IRREGULARIDAD Y
LAS VARIACIONES
ESTACIONALES DEL
CAUDAL

LAS CRECIDAS
Y ESTIAJES

EL CAUDAL

El caudal expresado en m^3/s es un valor absoluto y varía continuamente, por lo que suelen emplearse valores promedio, como son el caudal medio diario, mensual y anual.

Se llama **aportación** a la cantidad total de agua que drena anualmente una cuenca.

El caudal específico o relativo relaciona el caudal con la superficie de la cuenca, lo que permite comparar cuencas de tamaños muy diferentes. Se mide en $\text{l/s}/\text{km}^2$.

- El río más caudaloso de la península Ibérica es el **Duero**, seguido del **Ebro** y el **Tajo**.
- Sin embargo, los caudales relativos más altos se asocian a los ríos pirenaicos y cantábricos, de cuencas más reducidas.



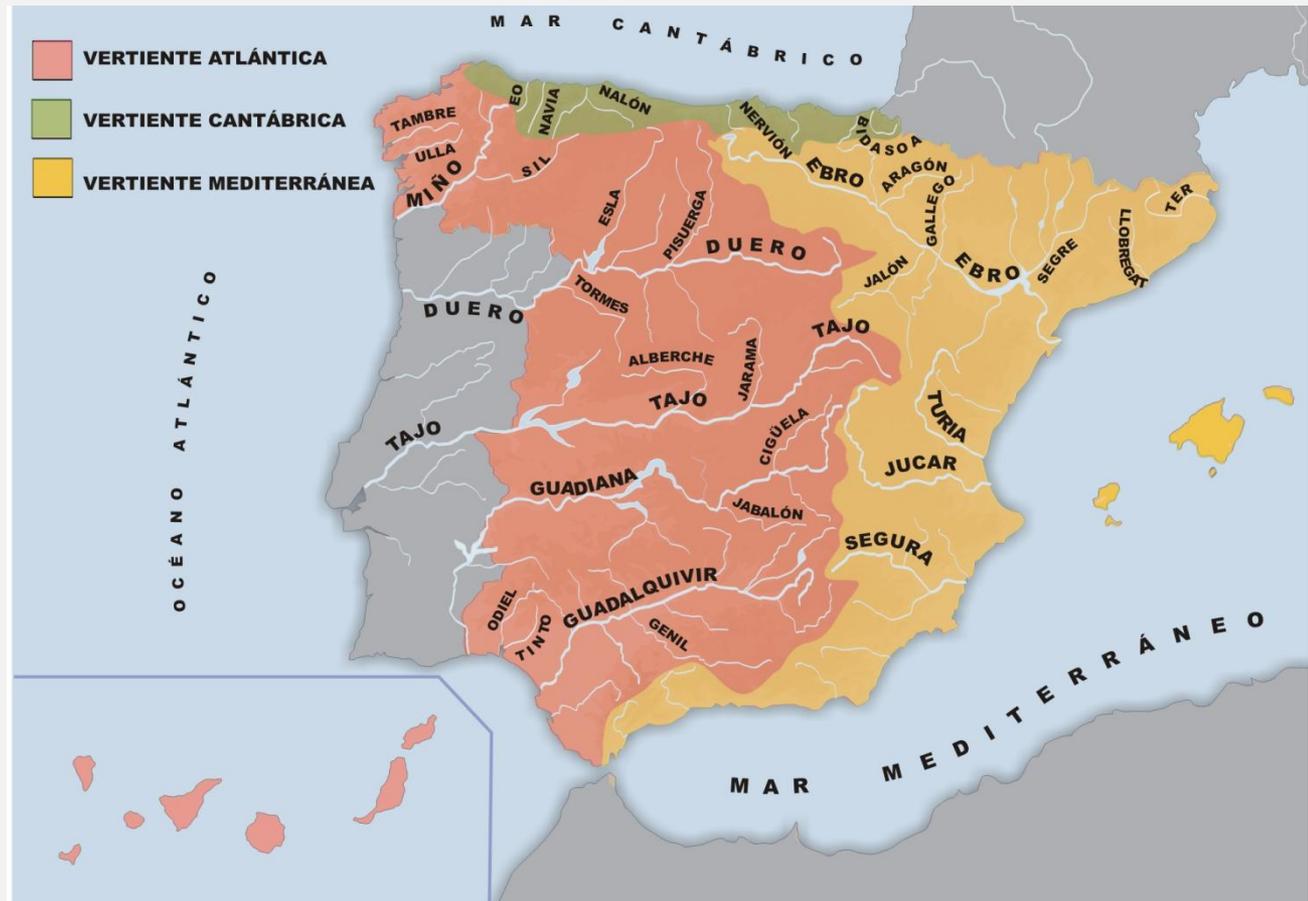
1. Los regímenes fluviales

LA IRREGULARIDAD Y LAS VARIACIONES ESTACIONALES DEL CAUDAL

La **irregularidad** define las variaciones de caudal de un río a lo largo del año o entre distintos años y está directamente relacionada con el **régimen de precipitaciones**.

Propiamente, el término hace referencia a la «**irregularidad**» **interanual**, es decir, a las variaciones de caudal que se producen durante un largo período de tiempo, de veinte a treinta años.

En España, **los ríos más regulares son los cantábricos**, mientras que los mediterráneos son muy irregulares.



LAS CRECIDAS Y ESTIAJES (I)

Una **crecida** o **avenida** es un momento de máximo caudal, un aumento brusco en un plazo corto de tiempo, que suele deberse a lluvias intensas que, a veces, se acompañan de efectos catastróficos.

El **estiaje** es el fenómeno contrario, un momento de mínimo caudal.

Ambos fenómenos son característicos de los ríos del área mediterránea.

- Esta torrencialidad, característica de la gota fría, se manifiesta en crecidas espectaculares (el río Júcar, el Turia y el Mijares han llegado a aumentar hasta más de cuatrocientas veces su caudal medio).
- Los estiajes son muy pronunciados. Es muy frecuente la existencia de **ramblas**.



El río Ebro, desbordado en Zaragoza

LAS CRECIDAS Y ESTIAJES (II)

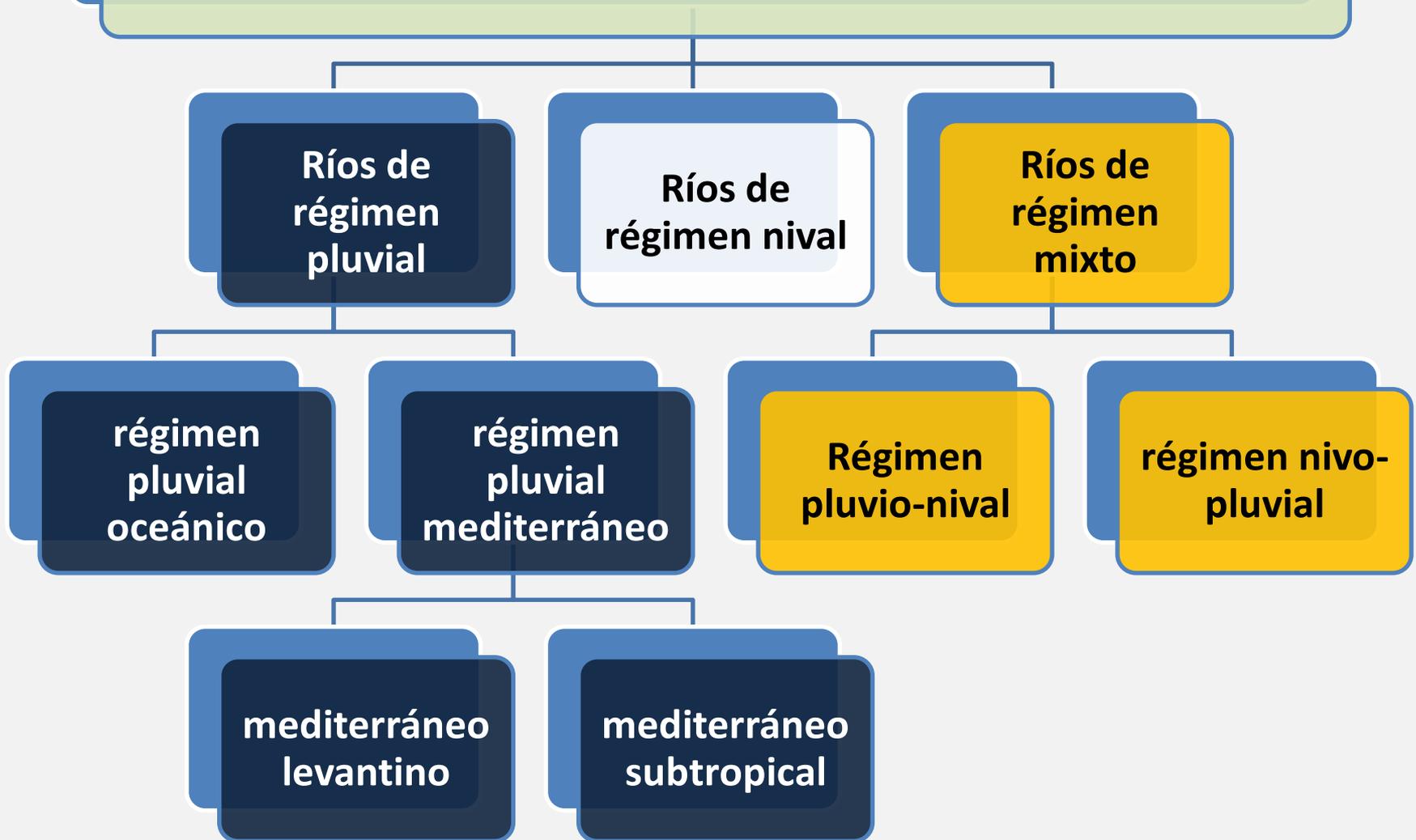
En los ríos de la **vertiente cantábrica**, ni las crecidas ni los estiajes llegan a ser muy pronunciados, ya que el régimen de precipitaciones es regular.

En los grandes **ríos atlánticos**, sí se producen crecidas importantes, pero no llegan a ser tan llamativas ni a causar los efectos que acompañan las de algunos ríos mediterráneos.



El Tajo a su paso por Aranjuez (Madrid)

Tipos de régimen fluvial



1. Los regímenes fluviales



- Límite de cuenca hidrográfica
- Archipiélagos sin auténticos ríos

REGÍMENES FLUVIALES

DE MONTAÑA

- Nival
- Nivo-pluvial
- Pluvio-nival

OCEÁNICO

- Pluvial y pluvio-nival oceánico

MEDITERRÁNEO

- Pluvial subtropical
- Pluvial levantino

Fuente: Adaptado de Masachs. Instituto Geográfico Nacional, IGN.

1. Los regímenes fluviales

El **régimen pluvial oceánico** es característico de los ríos del norte peninsular de clima atlántico, área de precipitaciones elevadas y regulares, y una evaporación relativamente baja. Presenta un máxi-mo invernal y un mínimo poco pronunciado durante el verano. Ríos como el **Tambre** y el **Ulla** responden a este régimen.



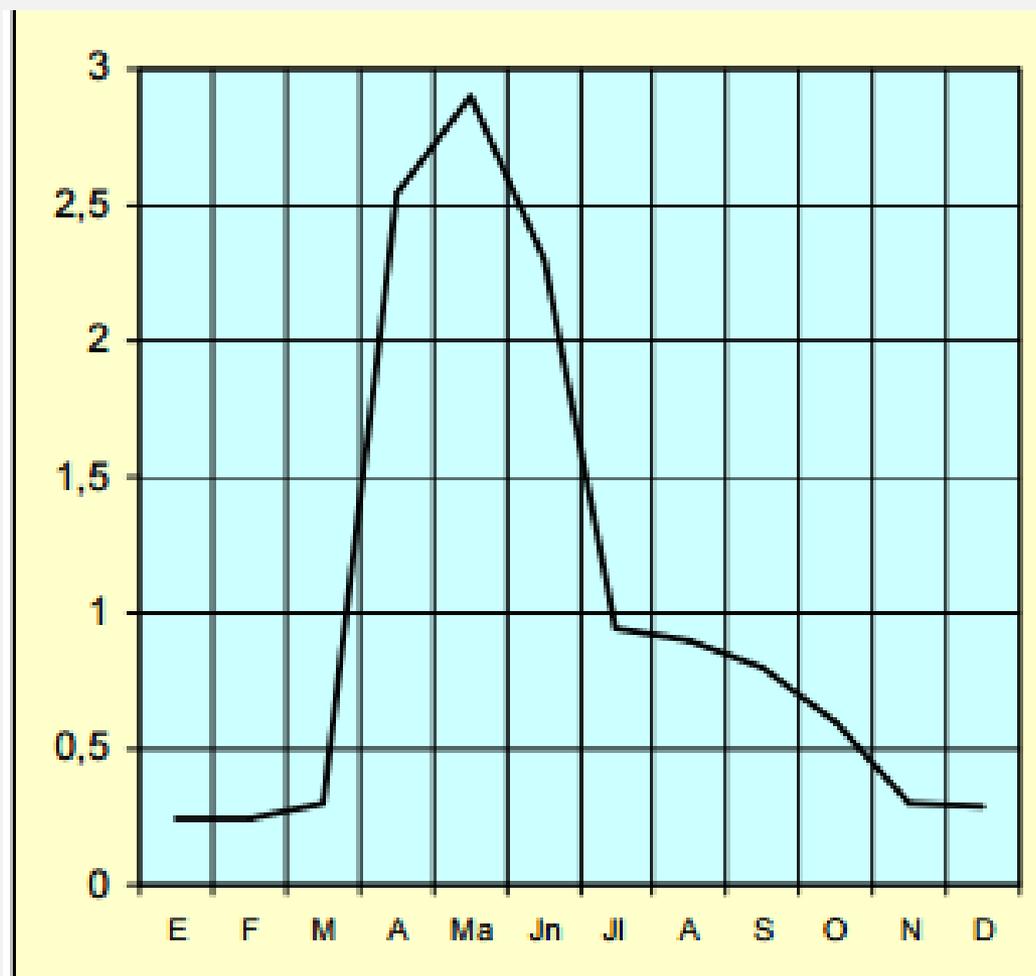
1. Los regímenes fluviales

Ríos de régimen nival.

- Propios de zonas de montaña con cabeceras por encima de los 2.500 m de altitud. Se alimentan con el agua de las nieves retenidas durante el invierno. A finales de la primavera e incluso comienzos del verano, la fusión de las nieves aumenta el caudal del río; es la época de aguas altas.

- En España, el régimen nival se limita a los ríos pirenaicos de alta montaña, como el Caldarés, subafluente del Gállego.

HISTOGRAMA DEL RÍO CALDARES



E	F	M	A	MY	J	JL	AG	S	O	N	D
0.25	0.25	0.3	2.55	2.9	2.3	0.95	0.9	0.8	0.6	0.3	0.29

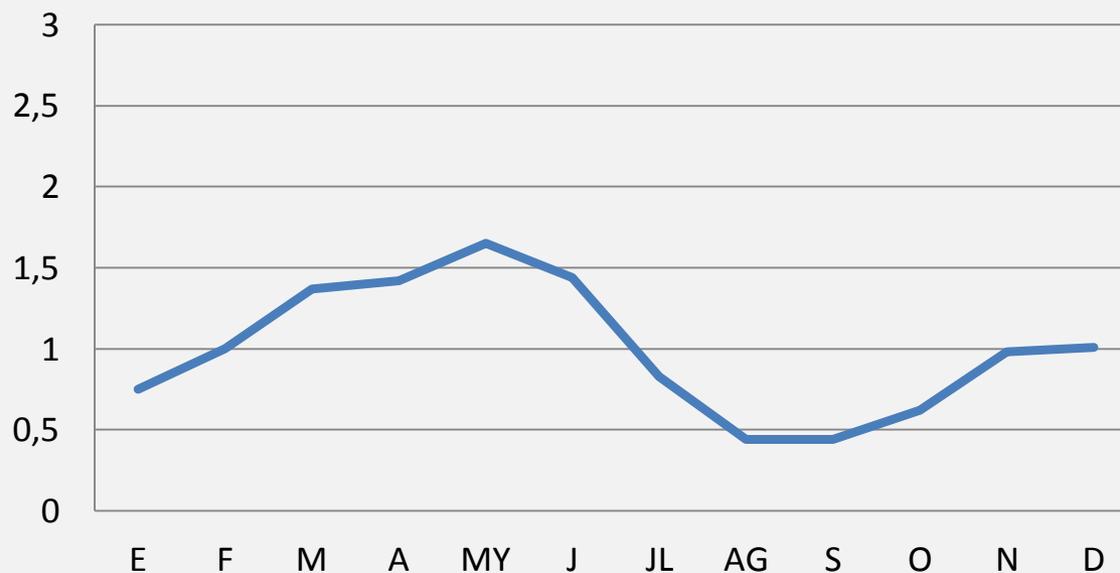
Ríos de régimen mixto (I)

Combinan la alimentación nival y la pluvial.

En el régimen **nivopluvial** domina la alimentación nival sobre la pluvial. Por eso, presenta aguas altas al final de la primavera, coincidiendo con el deshielo de las nieves.

Propio de algunos **ríos pirenaicos, como el Gállego y el Cinca**, y también de los cursos altos de los ríos cantábricos y algunos ríos del Sistema Central.

Río Gállego (Guardiola)(37,74 m³/s)

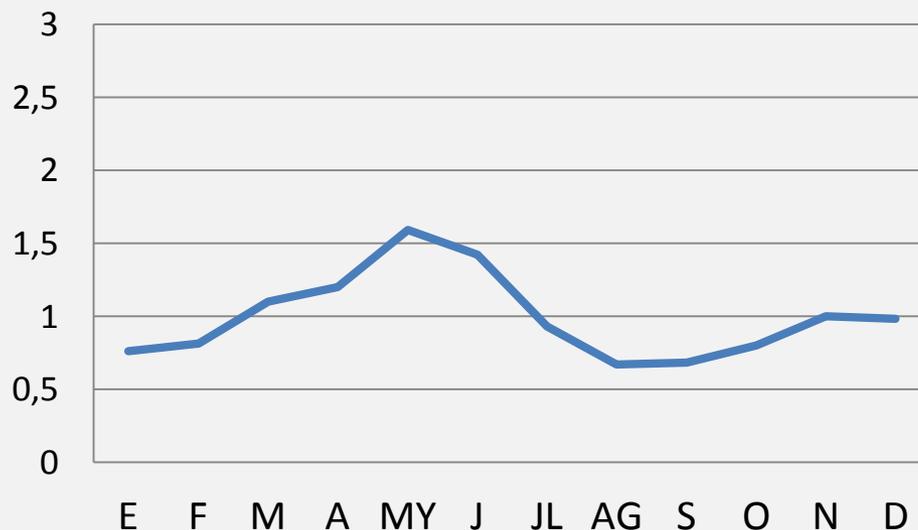


Ríos de régimen mixto (II)

En el régimen **pluvionival**, la alimentación pluvial domina sobre la nival, con máximos a comienzos de la primavera (cuando al agua de lluvia se suma el agua de fusión de las nieves) y un claro estiaje durante el verano.

Este régimen caracteriza algunas zonas de cabecera de los grandes ríos peninsulares, como el **Duero y el Tajo** en la vertiente atlántica, o el **Llobregat** en la mediterránea.

Río: Llobregat (Guardiola) M: 4,16 m³ /s



1. Los regímenes fluviales

- Estos regímenes sencillos son propios de ríos de cuencas reducidas con unas condiciones uniformes.
- Por el contrario, los grandes ríos españoles se definen por tener unos regímenes fluviales complejos, en los que se combinan distintos tipos de alimentación, ya que en sus extensas cuencas van cambiando las condiciones físicas y, además, reciben el aporte de sus afluentes, lo que conduce a un cambio y gran diversidad en el tipo y el modelo de regímenes fluviales a lo largo de su recorrido.



2. La red fluvial de España

La red fluvial peninsular se estructura en dos vertientes hídricas: **la vertiente atlántica y la vertiente mediterránea**. Son dos vertientes muy diferentes, tanto por su desigual extensión como por las características de los ríos.



2. La red fluvial de España LA VERTIENTE ATLÁNTICA

La **vertiente atlántica** ocupa el 69% del espacio peninsular.
Dentro de ella podemos diferenciar dos sectores o conjuntos:

1. Ríos del **norte** peninsular (vascos, cántabros, astures y gallegos), reunidos en la cuenca norte.
2. El segundo conjunto agrupa los grandes colectores de la Meseta y la depresión Bética



La cuenca norte (I)

Incluye los ríos de clima oceánico, tanto los que desembocan en el mar Cantábrico como los gallegos, que tienen unos rasgos comunes.

Esta cuenca se define por unos cursos fluviales cortos. La mayoría de sus ríos nacen en la Cordillera Cantábrica, muy próximos a su desembocadura.



La cuenca norte (II)

- En su recorrido, estos excavan profundos valles para salvar los desniveles (de hasta 2.000 m) entre las montañas donde nacen y el mar, por lo que tienen una gran fuerza erosiva y un carácter torrencial que se aprovecha a lo largo de toda la cornisa cantábrica para producir electricidad.
- Las elevadas y regulares precipitaciones otorgan a estos ríos un caudal abundante y regular, con un régimen de alimentación pluvial y pluvio-nival.



Río Nalón (Asturias)

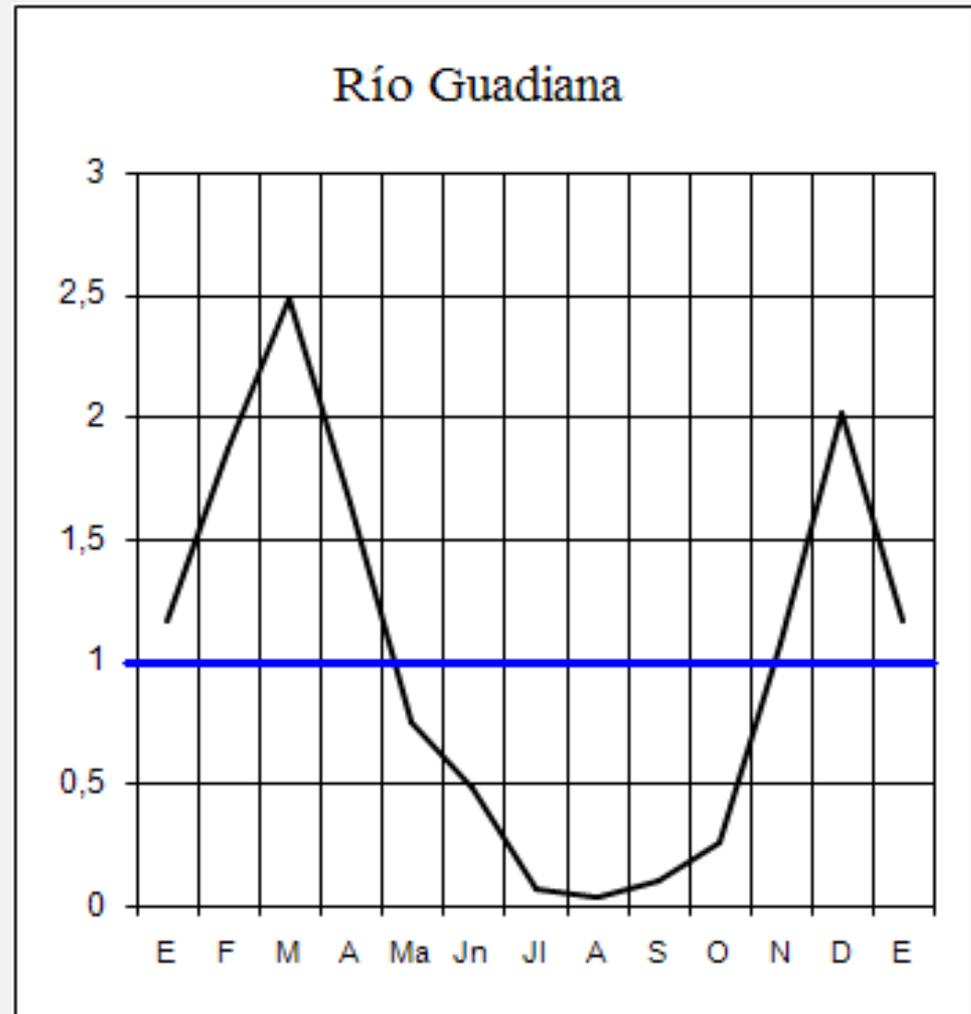
La cuenca norte (III)

- Los ríos vascos (**Bidasoa, Nervión**) son los más regulares.
- Los cántabros y astures (**Pas, Deva, Sella, Nalón, Narcea, Navia**) tienen una gran potencia erosiva.
- Y los ríos gallegos (**Eo, Tambre, Ulla, Miño y Sil**) son los que presentan un curso más suave, acorde con el relieve del Macizo Galaico.



Los grandes colectores de la Meseta y la depresión Bética (I)

- Los grandes ríos atlánticos se caracterizan por su gran longitud, ya que nacen en montañas alejadas de su desembocadura.
- Discurren por extensas llanuras, en un ambiente climático mediterráneo con una marcada aridez estival, que se traduce en un régimen irregular, dulcificado por el aporte de sus afluentes.
- Su caudal absoluto es elevado, pero su caudal relativo desciende significativamente, puesto que estos ríos han labrado amplias cuencas fluviales entre los relieves que las limitan.



2. La red fluvial de España LA VERTIENTE ATLÁNTICA

Los grandes colectores de la Meseta y la depresión Bética (II)

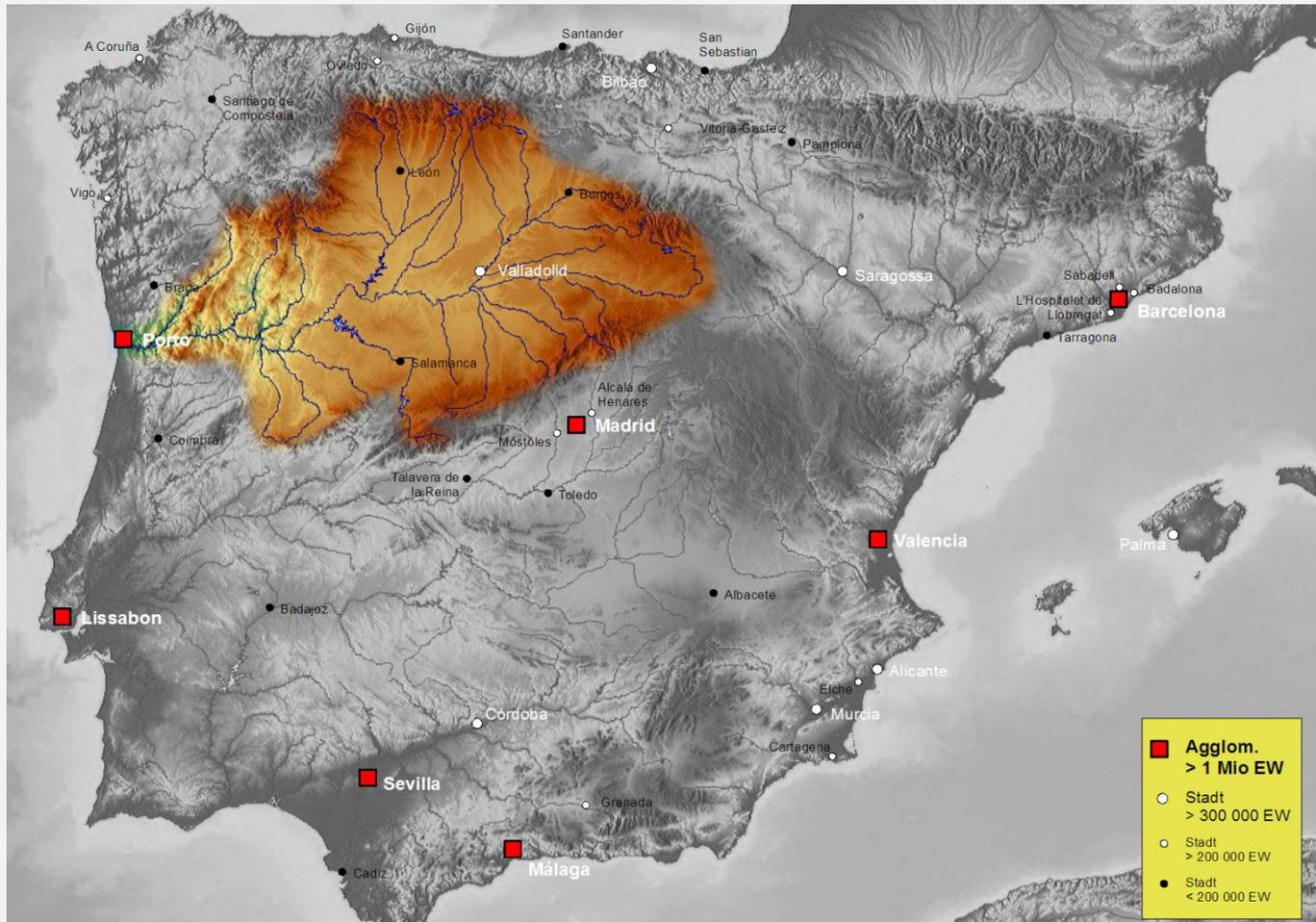
- De norte a sur se localizan las grandes cuencas de la Meseta (Duero, Tago y Guadiana) y el río Guadalquivir.



2. La red fluvial de España LA VERTIENTE ATLÁNTICA

Los grandes colectores de la Meseta y la depresión Bética (III)

- El **Duero** es la cuenca más extensa de la Península. Drena las tierras de la Submeseta Norte y recoge las aguas de las cordilleras Cantábrica, Ibérica y Central.



Los grandes colectores de la Meseta y la depresión Bética (IV)

- El **Duero** nace en los Picos de Urbión y, tras atravesar las tierras castellanas, se encaja en los Arribes del Duero, salvando el gran desnivel entre las tierras españolas y las portuguesas. Este desnivel se aprovecha para la construcción de presas que producen electricidad. Desemboca en Oporto.

- Sus afluentes de la margen derecha (**Pisuerga y Esla**) son más caudalosos que los de la margen izquierda (**Duratón, Adaja, Tormes**)

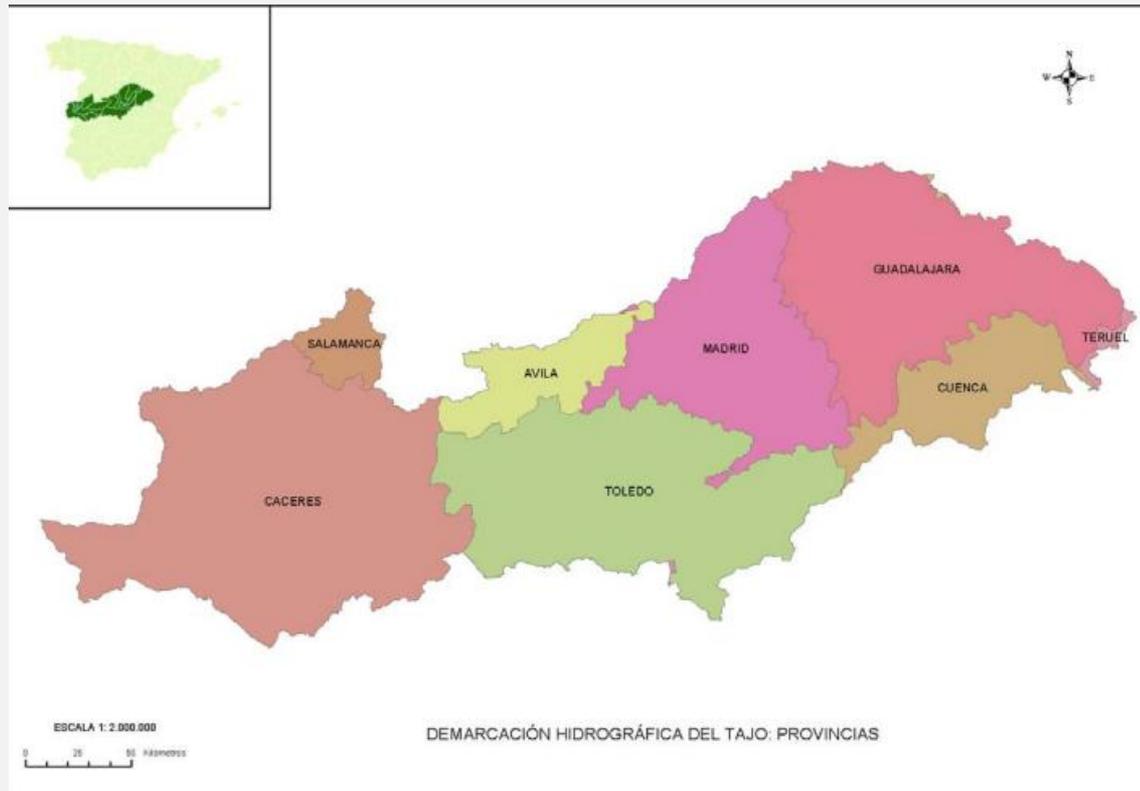
- Su régimen de alimentación es pluvio-nival, con máximos en marzo-abril.



Parque Natural de Arribes del Duero

Los grandes colectores de la Meseta y la depresión Bética (V)

- El **Tajo**, en la Submeseta Sur, discurre entre el Sistema Central, las estribaciones del suroeste del Sistema Ibérico y los Montes de Toledo.
- Es el río más largo de la Península: nace en la Sierra de Albaracín y desemboca en Lisboa. Está regulado por muchos embalses.



2. La red fluvial de España LA VERTIENTE ATLÁNTICA

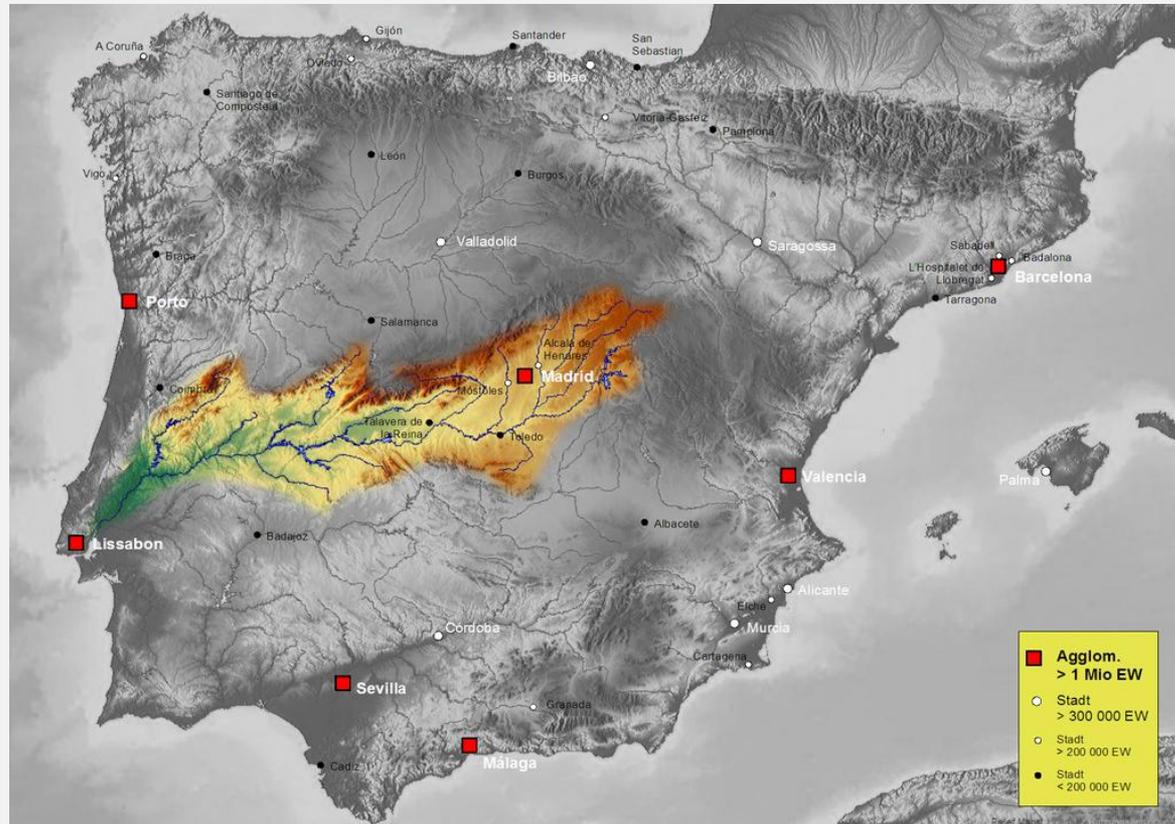
Los grandes colectores de la Meseta y la depresión Bética (VI)

• Los principales afluentes del **Tajo** son:

- margen derecha: el Jarama, el Alberche, el Tiétar y el Alagón.
- margen izquierda, menos caudalosos: el Guadiela, el Algodor y el Almonte.

• Sus aguas se aprovechan para la producción de electricidad (presa de Alcántara)

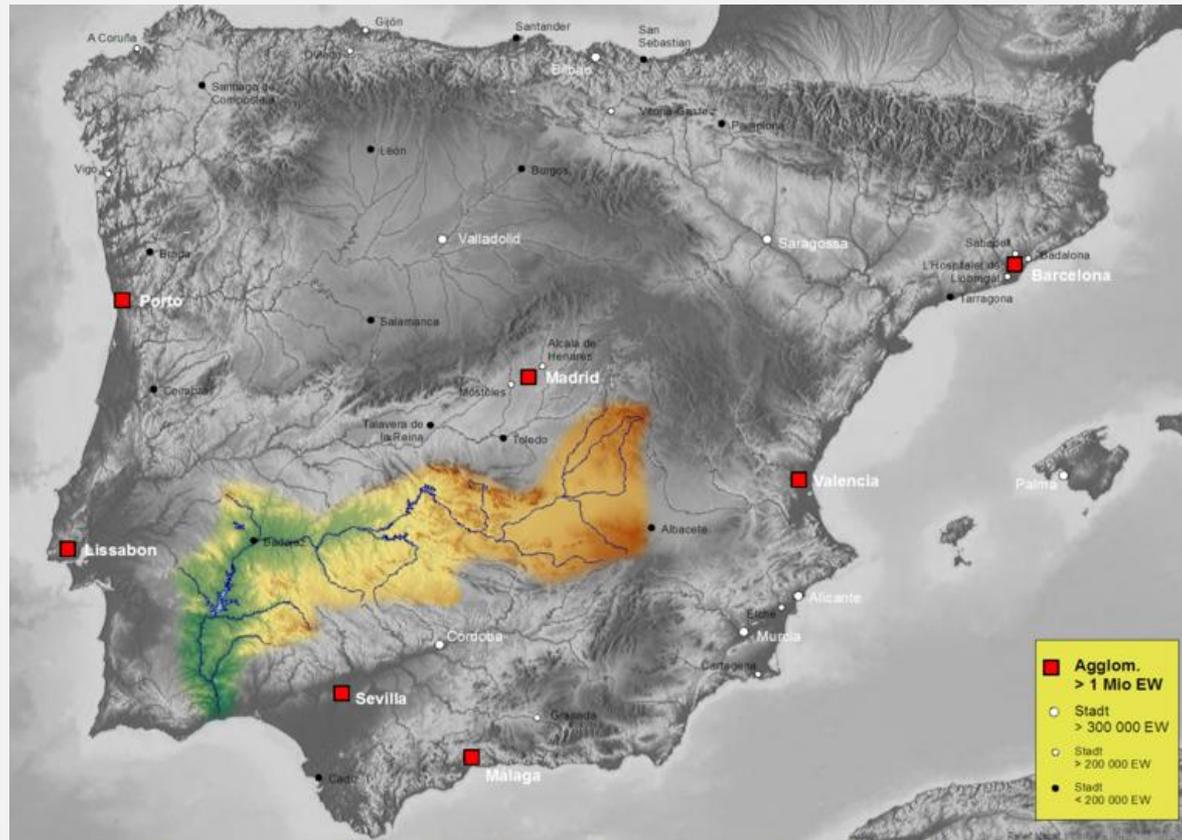
• Su régimen de alimentación es pluvio-nival.



2. La red fluvial de España LA VERTIENTE ATLÁNTICA

Los grandes colectores de la Meseta y la depresión Bética (VII)

- El **Guadiana**, también en la Submeseta Sur, extiende su cuenca entre los Montes de Toledo, Sierra Morena y las Subbéticas.
- Nace en las lagunas de Ruidera y desemboca en Ayamonte.



Los grandes colectores de la Meseta y la depresión Bética (VIII)

- El **Guadiana** es de caudal pobre (es el menos caudaloso de los grandes ríos atlánticos) e irregular, con acusados estiajes.
- Además, la litología caliza presente en parte de la cuenca favorece la circulación subterránea.
- Su régimen de alimentación es pluvial y sus afluentes (Jabalón, Zújar y Matachel) aportan poca agua al curso principal.
- Casi todos sus embalses se aprovechan para el regadío.



Salto del Hundimiento, de 24 m de altura. Es el de mayor altitud que salva el Guadiana a su paso por las Lagunas de Ruidera, en la provincia de Ciudad Real)

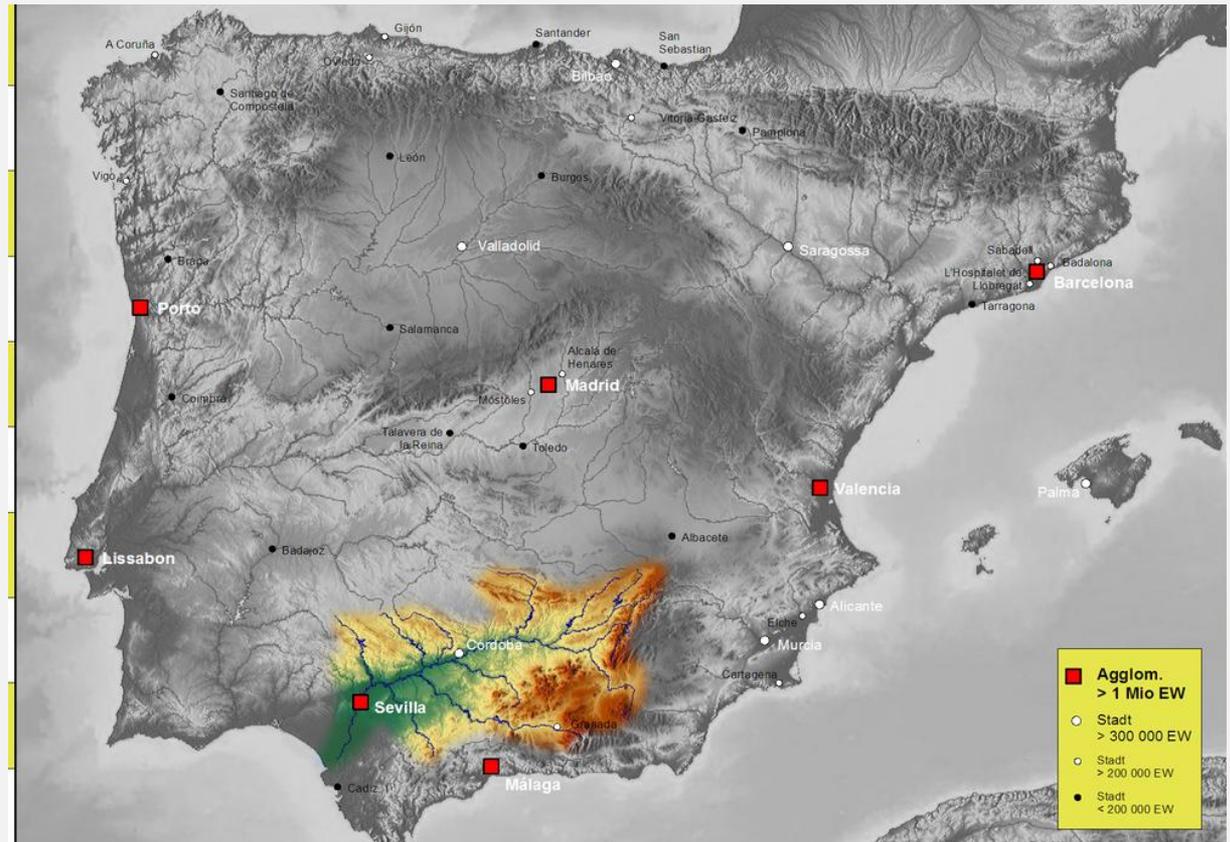
2. La red fluvial de España LA VERTIENTE ATLÁNTICA

Los grandes colectores de la Meseta y la depresión Bética (IX)

El **Guadalquivir** recorre la depresión Bética. Recoge las aguas de Sierra Morena y las Subbéticas.

Nace en la Sierra de Cazorla y desde Sevilla discurre por una llanura casi horizontal hasta su desembocadura en Sanlúcar de Barrameda, en el golfo de Cádiz, donde se forman las marismas del Guadalquivir.

Su régimen de alimentación es pluvial subtropical, aunque el de su principal afluente, el Genil, que nace cerca de Sierra Nevada, tiene influencia nival.



2. La red fluvial de España LA VERTIENTE MEDITERRÁNEA

- La **vertiente mediterránea** ocupa el 31% de la superficie peninsular.
- Se extiende, de norte a sur, desde Girona hasta Gibraltar.

• Hacia el interior, la divisoria de aguas de la vertiente está definida por el **Sistema Ibérico y los Sistemas Béticos**.

• Esto condiciona las características de sus cuencas fluviales: salvo el Ebro, son ríos de pequeña o mediana longitud, cuencas reducidas, y pronunciadas pendientes en sus cabeceras, debido a la proximidad de los relieves montañosos a la costa.



2. La red fluvial de España LA VERTIENTE MEDITERRÁNEA

- El clima mediterráneo explica la pobreza del caudal de estos ríos y su gran irregularidad, con frecuentes crecidas y acusados estiajes.
- De hecho, muchos de ellos son cursos intermitentes, torrentes o ramblas, que solo en ocasiones llevan el agua de unas intensas precipitaciones (generalmente otoñales) con consecuencias, muchas veces, catastróficas.



Desembocadura del río Andarax (Almería)

2. La red fluvial de España LA VERTIENTE MEDITERRÁNEA

Los **ríos catalanes (Ter y Llobregat)**, con un régimen de alimentación mixto, son cortos y algo más caudalosos.

Los **levantinos (Mijares, Palancia, Turia, Júcar y Segura)** tienen unas cuencas de pequeña o medianas dimensiones, un régimen de alimentación pluvial o pluvio-nival, caudal pobre y gran irregularidad interanual e intranual, con peligrosas crecidas otoñales debidas a la gota fría.

Los ríos **meridionales (Almanzora, Guadalfeo y Guadalhorce)** tienen un régimen pluvial mediterráneo subtropical. Son muy cortos, rápidos e irregulares, de difícil aprovechamiento y, como los levantinos, con frecuentes crecidas.



2. La red fluvial de España LA VERTIENTE MEDITERRÁNEA

El **Ebro** es una excepción en la vertiente mediterránea.

- Nace en la Cordillera Cantábrica, en Fontibre, por lo que su cabecera es lluviosa
- Atraviesa la depresión del Ebro, donde la aridez se impone en la parte central
- Pasa por el Sistema Costero-Catalán
- Desemboca en el Mediterráneo formando un delta con los materiales que arrastra.

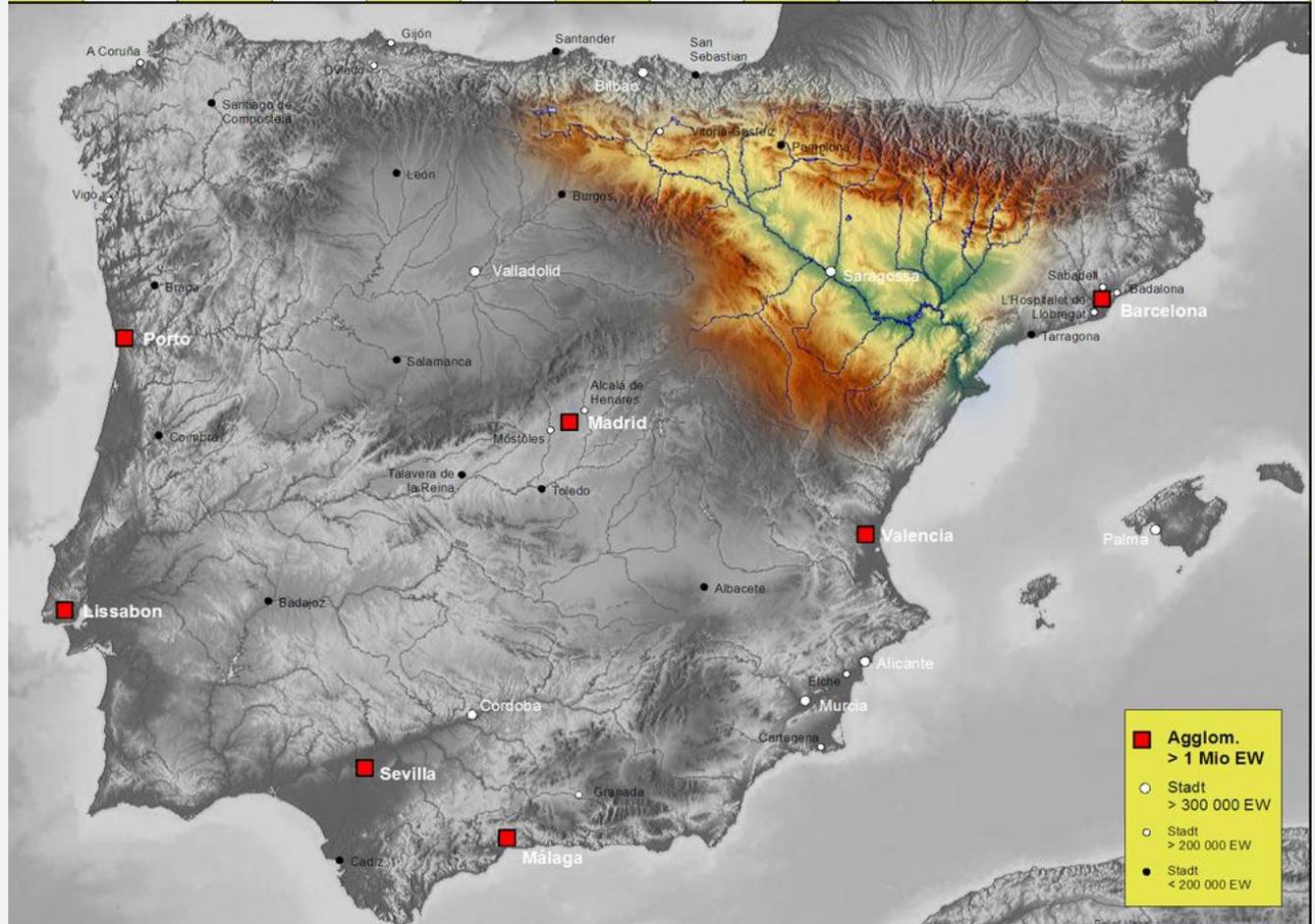


2. La red fluvial de España LA VERTIENTE MEDITERRÁNEA

- El **Ebro** es un río largo (950 km.)
- Tiene un extensa cuenca 86.100 km² y caudal destacado 600 m³/s

- por su cabecera en clima húmedo
- por el aporte de sus afluentes pirenaicos (Aragón, Gállego, Cinca y Segre).

- Sus afluentes ibéricos (Jalón, Guadalope) tienen un caudal más pobre.



2. La red fluvial de España LA VERTIENTE MEDITERRÁNEA

- El régimen de alimentación es pluvio-nival, con estiajes cortos y menor irregularidad que el resto de los ríos mediterráneos.
- Sus aguas se aprovechan tanto para la producción de energía hidroeléctrica como para un intenso regadío, por lo que se han construido numerosos embalses para uso agrícola (Mequinenza, Caselles).



**Presas del embalse de
Mequinenza (provincia de
Zaragoza)**

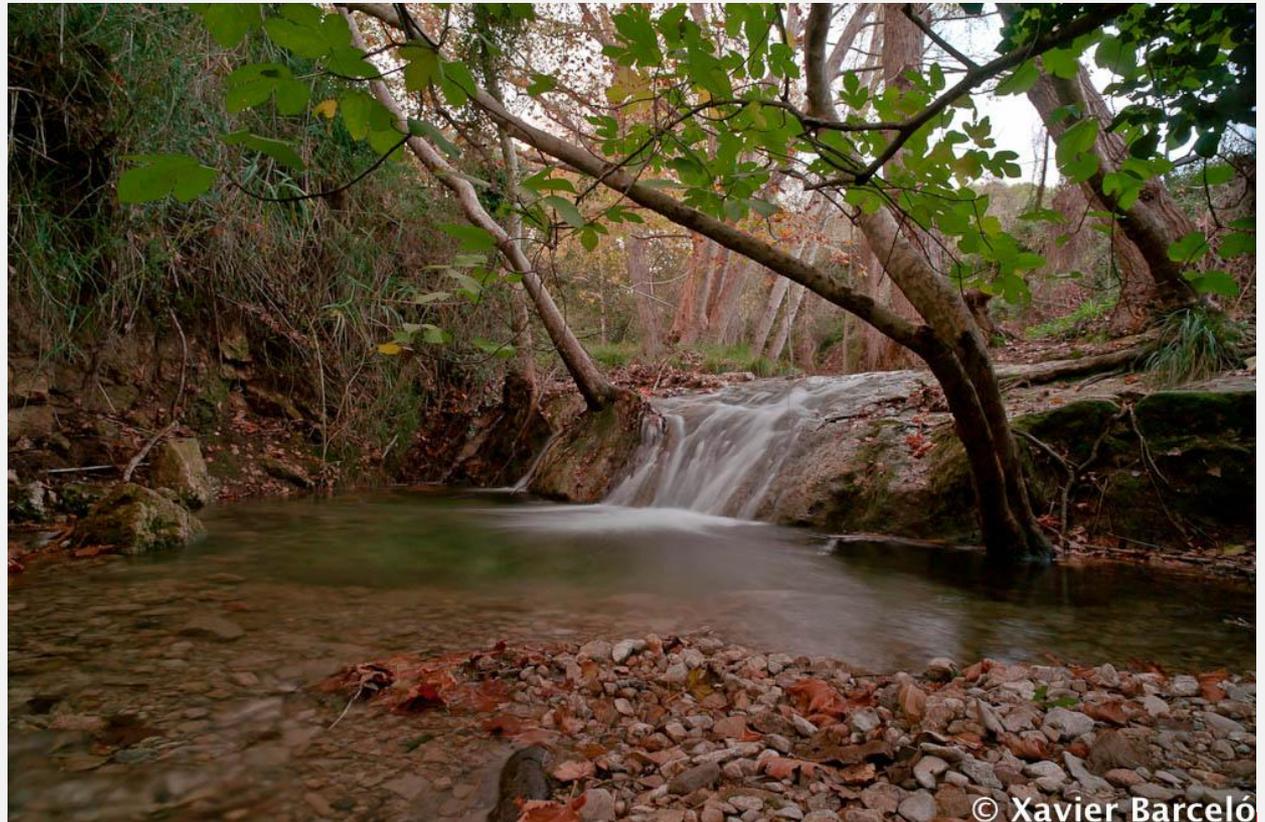
2. La red fluvial de España

LA RED FLUVIAL INSULAR, CEUTA Y MELILLA

Baleares:

- En Mallorca encontramos cursos intermitentes, torrentes, que tienen unos rasgos similares a las ramblas levantinas: solo llevan agua en los períodos de precipitaciones (fundamentalmente equinocciales), y sus cauces están secos durante gran parte del año.

- En el resto de las islas, más llanas, la escorrentía superficial es mucho menor. En todas ellas la litología caliza favorece la circulación subterránea, de manera que existen numerosos acuíferos, que tienen una importancia vital desde la antigüedad.



© Xavier Barceló

Torrente Sa Riera, en Mallorca

En Canarias no hay ríos

Porque
llueve poco

Porque el agua se filtra en
la roca volcánica

2. La red fluvial de España LA RED FLUVIAL INSULAR, CEUTA Y MELILLA

Ceuta y Melilla reducen sus recursos hidrográficos a una red formada por arroyos de escasa longitud y de acusado carácter estacional y torrencial.

En **Melilla**, el llamado **río de Oro** es actualmente un cauce seco, salvo en momentos esporádicos de crecidas, como las del otoño de 2008.



Río de Oro

3. Uso y aprovechamiento de las aguas.

- El agua es **imprescindible para la vida y las actividades humanas**. Se encuentra tanto en la superficie terrestre (ríos, lagos, mares y embalses) como en el subsuelo, y tiene un carácter renovable.
- La mayor o menos disponibilidad de agua depende de factores naturales (básicamente, el relieve y el clima) y de factores humanos (la construcción de embalses o potabilizadoras y el uso racional de la misma).



3. Uso y aprovechamiento de las aguas.

En la historia de España, las primeras noticias de construcciones para el aprovechamiento del agua provienen de la época de los **romanos**, que diseñaron canalizaciones para regar las tierras y acueductos para abastecer de agua a las ciudades.

Los **musulmanes**, en sus casi ocho de presencia en la Península Ibérica, dejaron buenas muestras de su interés por el agua, sobre todo en la agricultura.



3. Uso y aprovechamiento de las aguas.

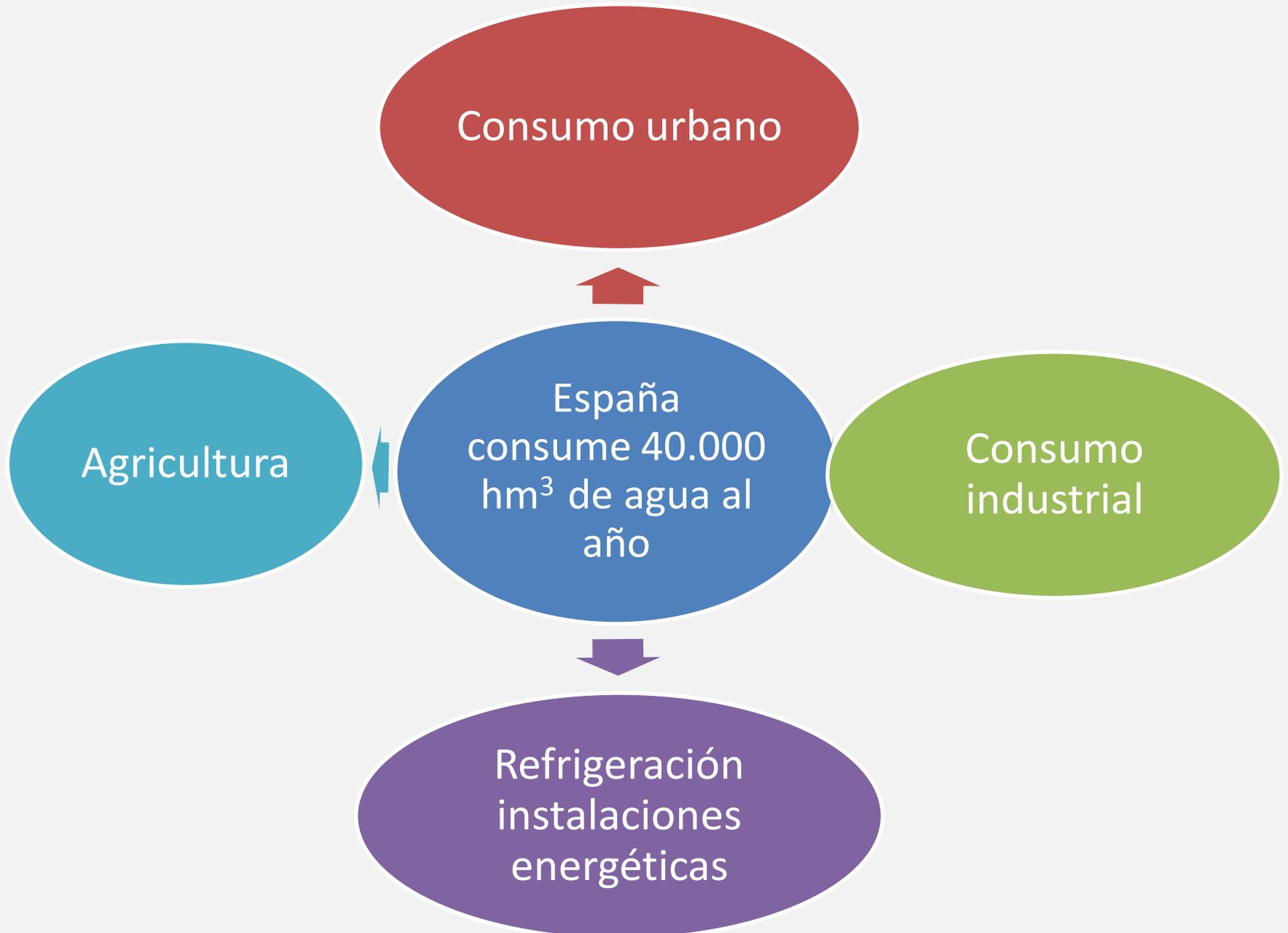
- Tanto los **ilustrados del XVIII** como los regeneracionistas de finales del XIX, consideraran el buen uso del agua un instrumento de desarrollo económico y social
- La primera actuación pública importante, por lo menos en el plano legislativo, fue el **Plan Nacional de Obras Públicas de 1933**, en el que el gobierno de la II República planteaba la construcción de embalses, el trasvase de agua de la «España húmeda» a la «España seca», etc.

• Muchos de estos proyectos serían llevados a cabo durante el periodo de **gobierno de Franco**, a partir de los años sesenta del siglo XX.



Franco inaugurando un pantano

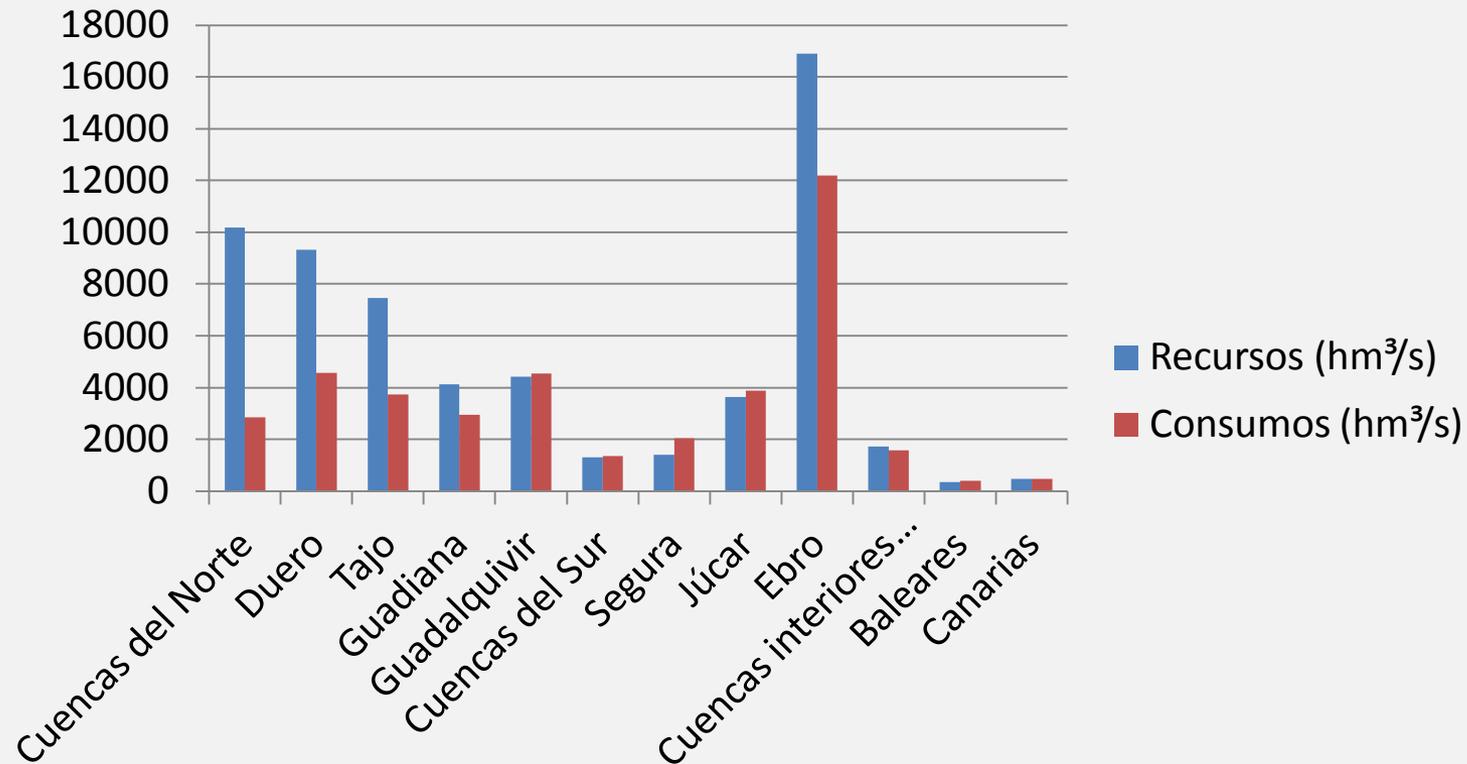
3. Uso y aprovechamiento de las aguas.



3. Uso y aprovechamiento de las aguas.

En cuanto a **recursos hidrológicos**, existen grandes diferencias entre la «España húmeda» y la «España seca».

En general, podemos decir que la zona cantábrica y las cuencas del Duero, el Tajo y el Ebro poseen recursos suficientes para satisfacer las demandas. Por el contrario, las cuencas del Guadalquivir, Sur, Segura y Baleares tienen déficit habitual, mayor en los años secos.



:

Para equilibrar estas diferencias, el estado construye:

Presas

Trasvases

Canales

Depuradoras

Potabilizadoras

3. Uso y aprovechamiento de las aguas.

- El uso del agua genera la necesidad de eliminar residuos. Hablamos de **contaminación**.
- Se diferencian los siguientes tipos de contaminación del agua.
 - De origen urbano: La contaminación por aguas negras o fecales.
 - De origen industrial: La contaminación por vertidos tóxicos y desechos.
 - De origen agrícola: La contaminación por el uso de pesticidas y herbicidas.



Vertidos industriales a un río

- Otro problema que se está planteando en la actualidad es el de la **sobreexplotación** de los recursos hídricos.
- En España hay zonas sometidas a sobreexplotación, generalmente debido al exceso de cultivos de regadío y a las demandas derivadas, por ejemplo, del turismo en el área mediterránea .
- El abuso de determinados acuíferos está teniendo diversas consecuencias, entre ellas la de poner en riesgo los humedales españoles



3. Uso y aprovechamiento de las aguas.

- Terminemos refiriéndonos a los **riesgos** naturales del agua, sobre todo, las inundaciones y sequías.
- Las inundaciones se producen por diversas causas: desbordamientos de ríos, situaciones meteorológicas de gota fría, construcción en ramblas, etc.

• Estos riesgos pueden ser paliados en parte con la construcción de embalses y la puesta en marcha de sistemas automáticos de información hidrológica.

• Nunca se podrán evitar del todo, pero sí reducir sus consecuencias.



Inundaciones en Málaga. Noviembre de 1989

PRÁCTICA 1

El mapa muestra tanto los principales ríos como las costas peninsulares. Obsérvelo y conteste:

- a) Diga el nombre, junto con el número correspondiente, de los ríos que aparecen con 8, 6, 5, 3, 1. ¿Por qué es más extensa la vertiente fluvial occidental que la del sector oriental?

- b) Diga el nombre de los ríos 7, 4, 2. ¿Qué diferencias esenciales existen con los de la vertiente occidental?

- c) ¿Qué diferencias principales existen entre el aprovechamiento socioeconómico de las costas cantábro-atlánticas del Norte y las costas mediterráneas y atlánticas del Sur? Razónelo.

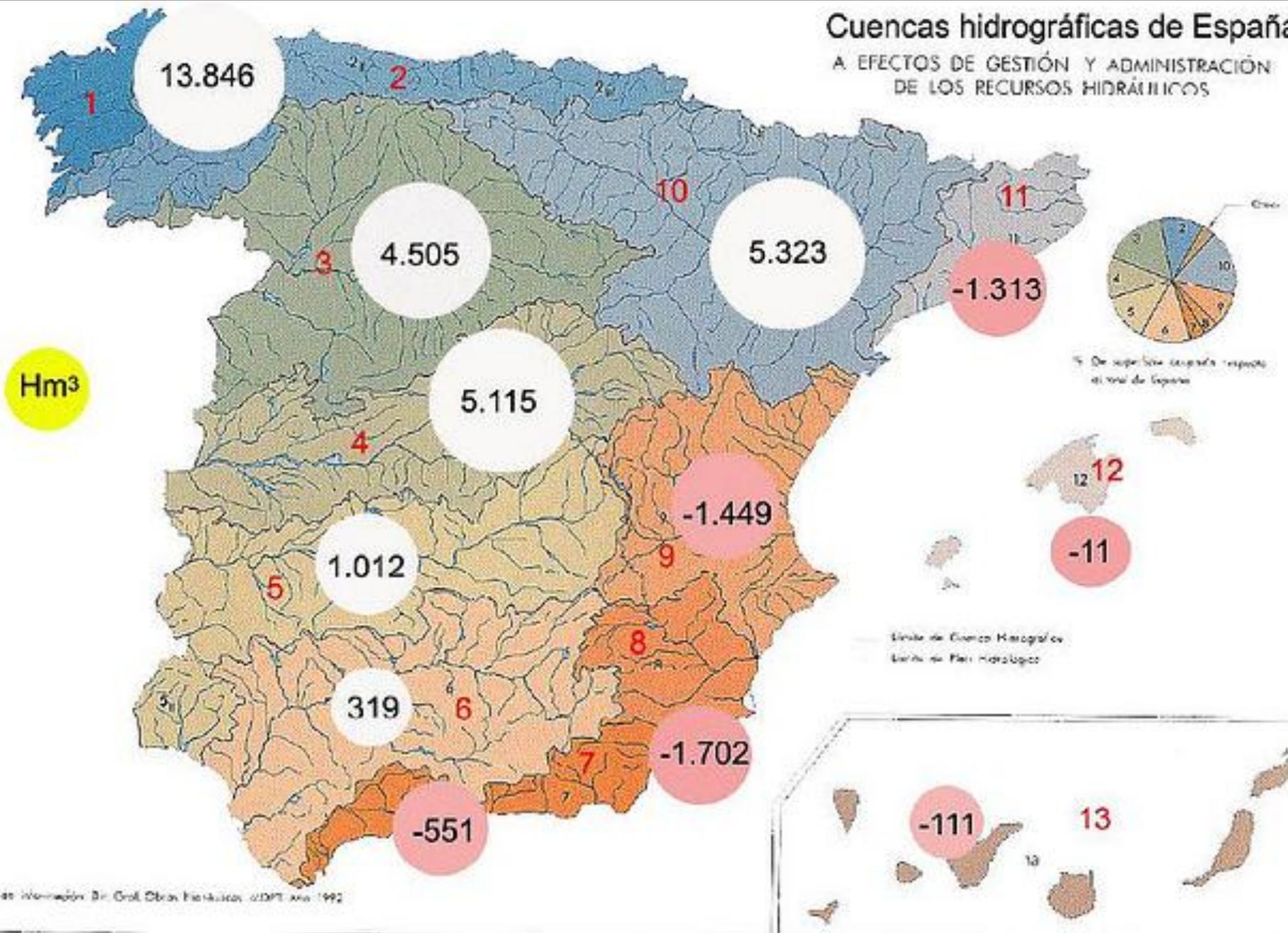
PRÁCTICA 2

El mapa representa el balance hídrico de las principales cuencas hidrográficas de la Península Ibérica, Baleares y Canarias. Analízelo y responda a las preguntas siguientes:

- a) Exprese del 1 al 11 los nombres de los principales ríos que alimentan cada una de esas cuencas
- b) ¿Qué Comunidades Autónomas tienen un balance hídrico negativo?
- c) Explique los contrastes y variación de los valores del balance hídrico en las cuencas de la vertiente atlántica peninsular.
- d) Explique las diferencias, en cuanto a la extensión y a la configuración del relieve de las cuencas, de las vertientes cantábrica, atlántica y mediterránea.
- e) Explique las causas de la variación de los balances hídricos entre las distintas cuencas.

Cuencas hidrográficas de España

A EFECTOS DE GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LOS RECURSOS HIDRÁULICOS



Fuente de información: D. Gral. Obras Hidráulicas. IDPT. Año 1992

PRÁCTICA 3

Analice el mapa que sigue y responda a las preguntas siguientes:

- a) Enumere, de Norte a Sur, cinco ríos de la vertiente mediterránea española.
- b) ¿Qué diferencia hay entre el concepto de cuenca hidrográfica y el de red hidrográfica?
- c) ¿Cuál es la dirección dominante de los principales ríos de la Península Ibérica? Explique las causas.



Principales cuencas hidrográficas de la Península

PRÁCTICA 4

En el gráfico se representan los tipos de regímenes fluviales de España. Analícelo y conteste a las preguntas siguientes:

- a) Identifique las unidades de relieve que presentan un régimen de montaña.
- b) Explique las razones de la inexistencia de redes fluviales importantes en los dos archipiélagos representados.
- c) Explique qué factores influyen en la distribución de los diferentes regímenes fluviales en la España peninsular.

PRÁCTICA 4



PRÁCTICA 5

A continuación se presenta un mapa de las vertientes y cuencas hidrográficas de España. Obsérvelo y responda a las siguientes cuestiones:

- a) Identifique y nombre de norte a sur las cuencas de la Vertiente Mediterránea.
- b) Describa las principales características de la Vertiente Atlántica.
- c) Explique las causas de la disimetría de las vertientes y las consecuencias que genera en las cuencas hidrográficas.

PRÁCTICA 5

VERTIENTES

- Vertiente cantábrica
- Vertiente atlántica
- Vertiente mediterránea
- Límite de vertiente

CUENCAS

- Límite de cuencas importantes

VERTIENTES Y CUENCAS HIDROGRÁFICAS





**ANTONIO CALERO. IES "PUERTO DE LA TORRE" MÁLAGA
Julio 2015**