



POLITÉCNICA

BALANCES HÍDRICOS A NIVEL DE CUENCA. APORTACIONES.



JOSÉ CARLOS ROBREDO SÁNCHEZ
PROFESOR TITULAR DE UNIVERSIDAD
UNIDAD DOCENTE DE HIDRÁULICA E HIDROLOGÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA FORESTAL
E.T.S. DE INGENIEROS DE MONTES
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

RÉGIMEN DE CAUDALES

Forma de variación del caudal ordinario a lo largo del año
Esta variación suele expresarse de forma gráfica.

DEPENDE DE:

Régimen de precipitaciones

Características de la cuenca

Control artificial sobre el flujo

TIPOS DE RÉGIMEN:

En cuanto a la temporalidad

Permanente

Temporal

Efímero

En cuanto al origen de las precipitaciones

Pluvial

Nival

Mixto (Pluvio-nival o Nivo-pluvial)

Datos disponibles:

Datos diarios de nivel y caudal correspondiente

Si existen bandas de limnógrafo el detalle puede ser mucho mayor

En base a estos datos se pueden calcular parámetros medios referentes a distintos intervalos de tiempo.

Análisis de las series históricas de valores máximos y mínimos:
Máximos instantáneos, máximos diarios, mínimos

ESTIMACIÓN DEL CAUDAL BASE: RAMAS DE DESCARGA

Otra forma de tratar estas aportaciones no superficiales es la consideración de la existencia de acuíferos subterráneos que reciben el agua que se infiltra. A la vez que estas masas de agua se recargan, van **liberando a la red de drenaje unos flujos proporcionales**, en alguna medida, al volumen almacenado en cada momento.

Este flujo lo podemos expresar como:

donde:

$$Q_b = \alpha \cdot V$$

Q_b , caudal base de aportación subterránea

α , constante de descarga

V , volumen almacenado en el acuífero por encima del punto de descarga

ESTACION SIGUENZA NOVICIADO BOSQUE CODIGO: 3130													
C. CAMPO	100 mm												
% E.D.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Totales
T (°C)	2	2.9	4.8	7.7	11.9	17.2	21.2	20.5	16.5	10.6	5.2	2.4	
ETP (mm)	6	9	19	36	67	103	133	120	82	45	17	7	643
P (mm)	56	73	44	67	59	55	20	26	41	46	68	55	610
P - ETP	50	64	24	31	-8	-49	-113	-94	-41	1	52	48	
ppa (mm)	0	0	0	0	-8	-57	-170	-263	-304	0	0	0	
ST (mm)	100	100	100	100	92	57	18	7	5	6	57	100	
δST (mm)	0	0	0	0	-8	-36	-38	-11	-2	1	52	43	
ETR (mm)	6	9	19	36	67	90	58	37	43	45	17	7	434
D (MM)	0	0	0	0	0	-13	-75	-82	-38	0	0	0	-209
S (mm)	50	64	24	31	0	0	0	0	0	0	0	5	175
R (mm)	27	45	35	33	16	8	4	2	1	1	0	3	175
DT (mm)	127	145	135	133	109	65	22	9	6	6	58	103	
Superficie	6000 ha.												
Caudal base	0.61	1.02	0.80	0.75	0.36	0.18	0.09	0.05	0.02	0.02	0.00	0.07	m ³ /s

ppa: Pérdidas potenciales acumuladas

ST: Humedad disponible para la vegetación

D: Déficit

S: Exceso

R: Aportación a la red de drenaje

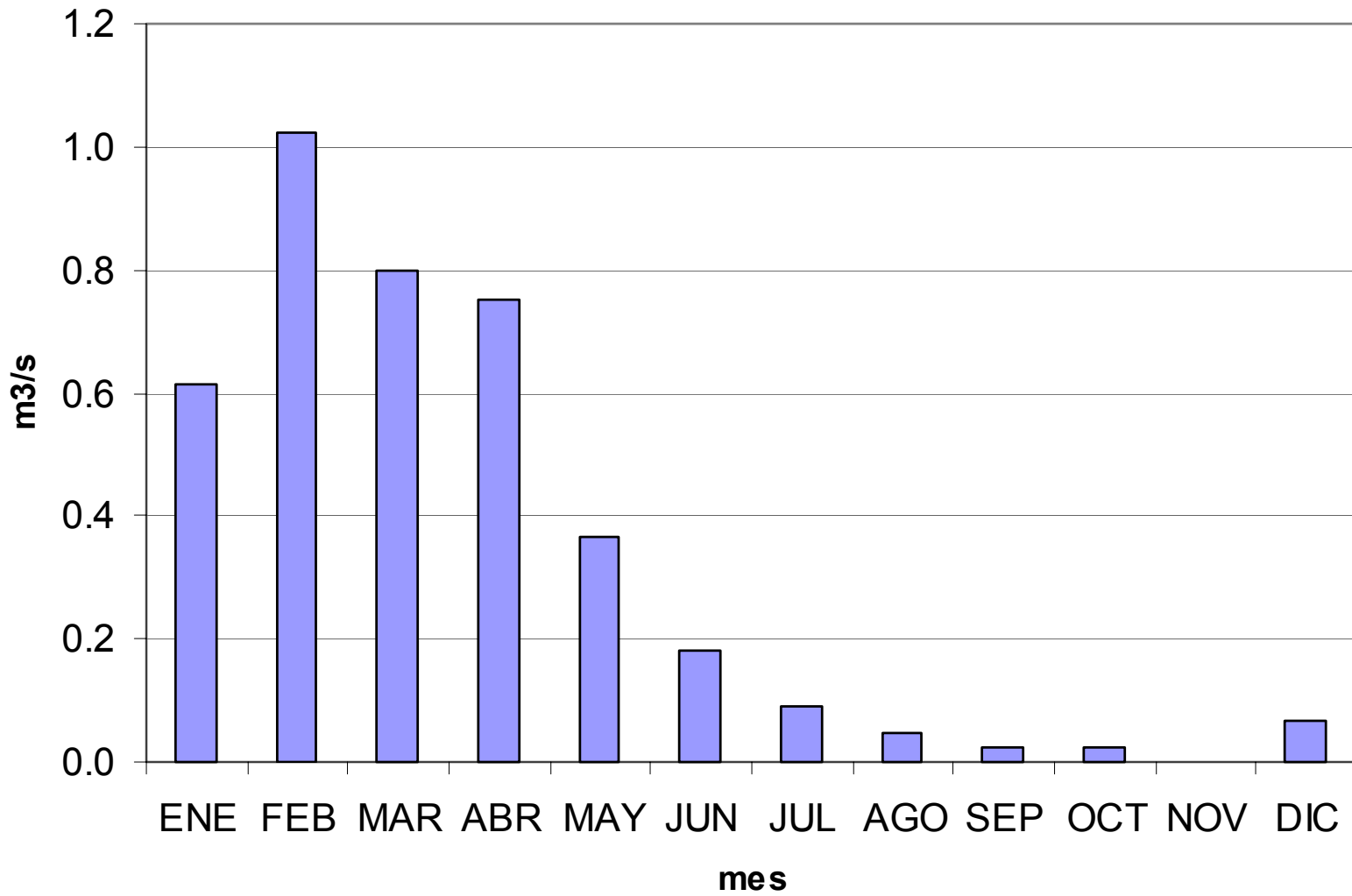
DT: Humedad total (acuifero + suelo)

ST en el periodo seco

$$ST_j = K \cdot e^{\frac{ppa}{K}}$$

Suponiendo que todo el flujo hacia el exterior de la cuenca lo hace por la sección de salida superficial y aceptando la inexistencia de un acuífero regulador de dimensiones importantes

Caudal base mensual



ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC Totales

Coefficiente de aportación mensual **0.5**
Acuífero al final del año **3**

S (mm)	50	64	24	31	0	0	0	0	0	0	0	5	175
Acuífero1 (mm)	53	91	69	66	33	16	8	4	2	1	1	5	
R (mm)	27	45	35	33	16	8	4	2	1	1	0	3	
Acuífero2 (mm)	27	45	35	33	16	8	4	2	1	1	0	3	

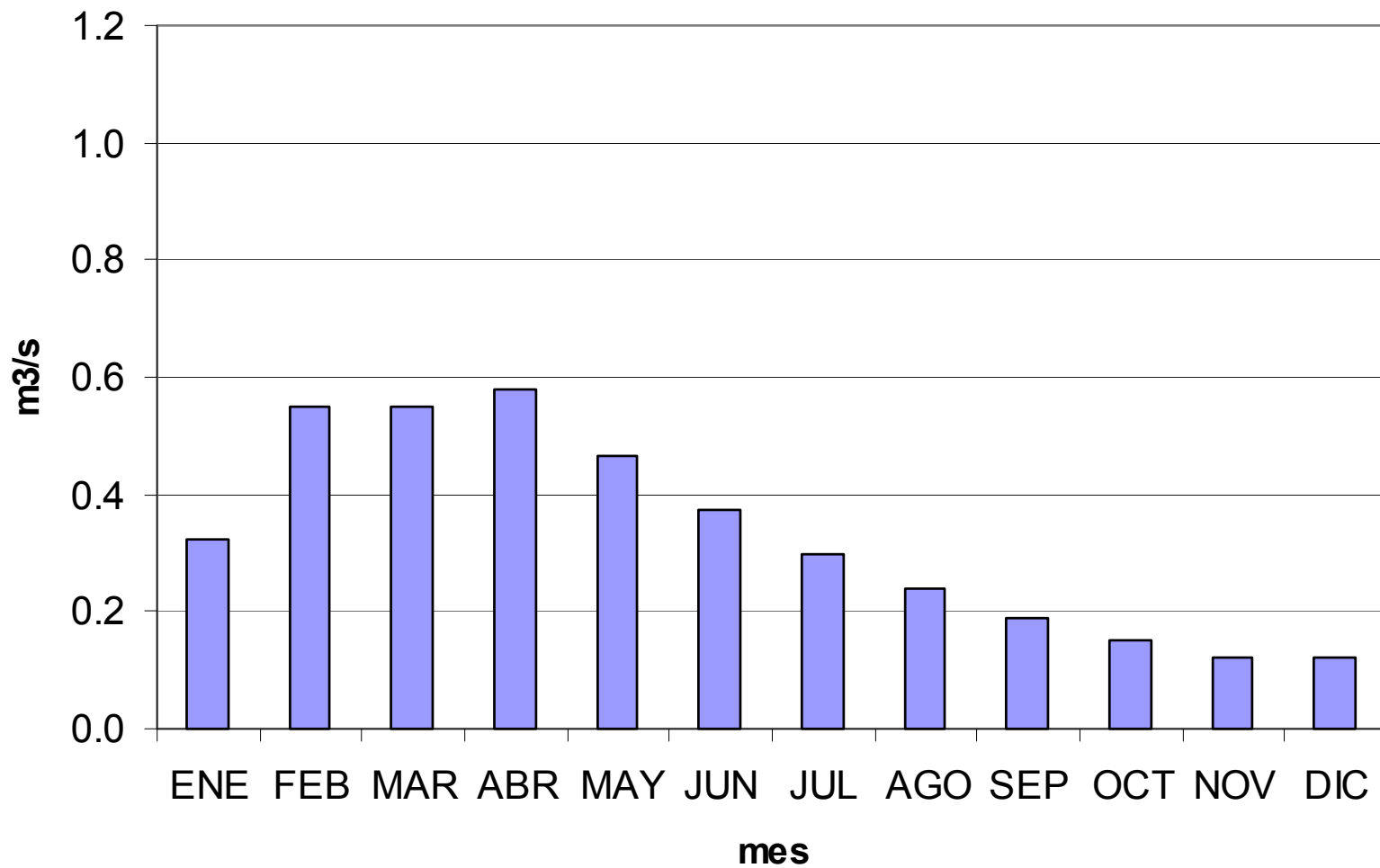
Coefficiente de aportación mensual **0.2**
Acuífero al final del año **21**

S (mm)	50	64	24	31	0	0	0	0	0	0	0	5	175
Acuífero1 (mm)	71	121	121	128	102	82	65	52	42	33	27	26	
R (mm)	14	24	24	26	20	16	13	10	8	7	5	5	
Acuífero2 (mm)	57	97	97	102	82	65	52	42	33	27	21	21	

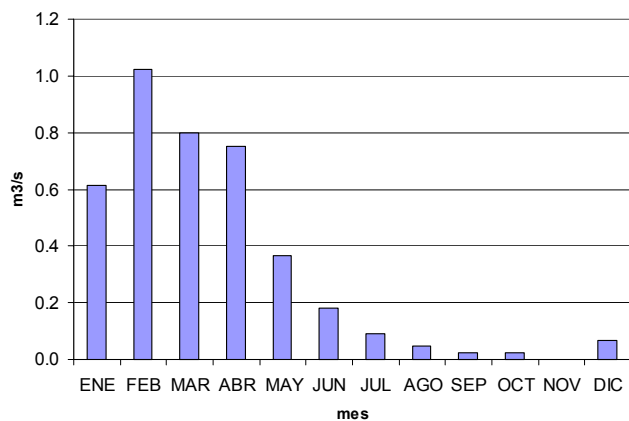
Superficie 6000 ha.

Caudal base **0.32 0.55 0.55 0.58 0.46 0.37 0.30 0.24 0.19 0.15 0.12 0.12** **m³/s**

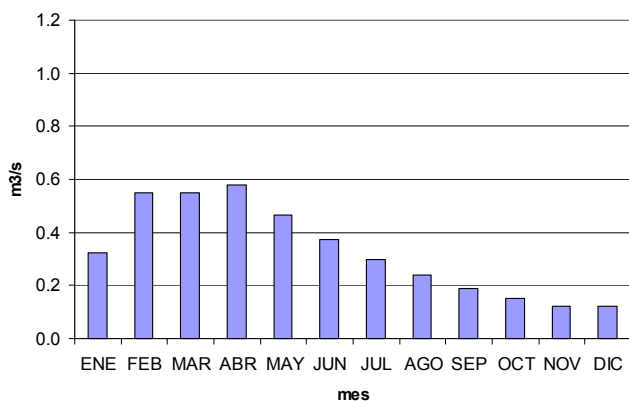
Caudal base mensual (coef.=0.2)



Caudal base mensual



Caudal base mensual (coef.=0.2)



CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE AGUA SEGÚN SUELO Y VEGETACIÓN

Textura del suelo	Capacidad de retención (Agua utilizable) mm / m	Profundidad radicular m	Capacidad total de retención mm
Cultivos de raíces someras			
Arenoso fino	100	0.50	50
Franco arenoso fino	150	0.50	75
Franco limoso	200	0.62	125
Franco arcilloso	250	0.40	100
Arcilloso	300	0.25	75
Cultivos de raíces de profundidad moderada (cereales)			
Arenoso fino	100	0.75	75
Franco arenoso fino	150	1.00	150
Franco limoso	200	1.00	200
Franco arcilloso	250	0.80	200
Arcilloso	300	0.50	150
Cultivos de raíces profundas (praderas, arbustos)			
Arenoso fino	100	1.00	100
Franco arenoso fino	150	1.00	150
Franco limoso	200	1.25	250
Franco arcilloso	250	1.00	250
Arcilloso	300	0.67	200
Arboles frutales			
Arenoso fino	100	1.50	150
Franco arenoso fino	150	1.67	250
Franco limoso	200	1.50	300
Franco arcilloso	250	1.00	250
Arcilloso	300	0.67	200
Bosque cerrado			
Arenoso fino	100	2.50	250
Franco arenoso fino	150	2.00	300
Franco limoso	200	2.00	400
Franco arcilloso	250	1.60	400
Arcilloso	300	1.17	350

Fuente: Hidrología de Superficie (F.Lopez Cadenas de Llano y J.A. Mintegui Aguirre, 1986)