

EXPLOTACIÓN DEL EMBALSE DE LA SERENA Y USO DEL AGUA

José Ángel Rodríguez Cabellos.
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos.

1. RÉGIMEN HIDROLÓGICO DEL RÍO ZÚJAR

Se incluye en la tabla N° 1 la Serie histórica de aportaciones del actual sistema Zújar-Serena (control en presa de Zújar), desde la construcción de la presa de Zújar, sus medias y su distribución en años más o menos abundantes.

Es significativo el análisis de estas series, sus valores y su distribución en el tiempo, lo que puede dar idea de la gran irregularidad en las aportaciones de la cuenca.

En primer lugar, es destacable la evolución de los valores medios, por encima de los 900 Hm³ hasta el año 1990, con un mínimo cercano a los 800 Hm³ en el histórico año de sequía 9495, recuperándose desde ese momento hasta alcanzar los actuales 837,1 Hm³.

Se observan igualmente las grandes diferencias entre sus máximos y sus mínimos: frente a una aportación de 2.976,9 Hm³ en un año (355 % de la aportación media), nos encontramos con aportaciones mínimas de 23,8 Hm³ (0,8 % de la máxima y 2,8 % de la media), con la media actual indicada de 837,1 Hm³.

Asimismo si organizamos los datos en años abundantes (por encima de la aportación media más el 20%), años medios (aportación media más/menos un 20%), y años secos (por debajo de la aportación media menos el 20%), nos encontramos que los años abundantes son 14 de los 39 (36 %), con una media de 1.724,5 Hm³, los años secos son 23 de los 39 (59%) con una media de tan solo 289,9 Hm³. Finalmente tan solo dos años se encuentran en el intervalo que hemos definido como medio (tendríamos que incrementar este intervalo al del 40% para incorporar tres años más). Es fácil concluir de lo anterior que o bien nos encontramos con años muy húmedos o muy secos, y es raro encontrarse en la media (ver valores de la desviación y la varianza de la serie completa).

Años	SUMA	MEDIA
abundantes 14 de 39 (36%)	24.142,5 Hm ³	1.724,5 Hm ³
secos 23 de 39 (59%)	6.664,7 Hm ³	289,8 Hm ³
medios 2 de 39 (1%)	1.840,6 Hm ³	961,0 Hm ³

De la distribución en el tiempo de estos años, se observa que, aparte de la serie de abundantes precipitaciones entre los años 5960 a 6364, nos encontramos con tres series de dos o tres años húmedos y otros dos años aislados húmedos. Por el

contrario al analizar los años secos nos encontramos con series de seis a ocho años. Esto es, parece más común encontrarse series largas de años secos que de años húmedos, si bien las aportaciones medias de los húmedos multiplican por seis la aportación media de los secos, y la contribución a la aportación total de los húmedos multiplica por casi cuatro la de los secos.

Reconocida la profunda irregularidad de la cuenca en sus aportaciones anuales, es asimismo de importancia resaltar las grandes puntas de aportación que se producen cuando el espacio temporal en el mes, la semana o el día. En la Tabla N° 2 se incluye la distribución de aportaciones mensuales.

Las máximas aportaciones mensuales registradas son:

MES	AÑO	APORTACIÓN (Hm ³)
Enero	1970	1.258
Enero	1997	944
Marzo	1969	922
Febrero	1979	844
Enero	1996	823
Enero	1979	745

Asimismo es significativa la concentración de las aportaciones en periodo diciembre-marzo, así como su en tríos de meses, bien diciembre-enero-febrero, bien enero-febrero-marzo:

MESES	AÑO HIDROLÓGICO	APORTACIÓN (Hm ³)
DIC-ENE-FEB	6263	1.691
ENE-FEB-MAR	6566	1.638
ENE-FEB-MAR	6869	1.616
NOV-DIC-ENE	6970	1.534
DIC-ENE-FEB	7677	1.731
ENE-FEB-MAR	7879	1.744
DIC-ENE-FEB	9596	1.456
DIC-ENE-FEB	9697	1.473

Las aportaciones semanales son del mismo modo de importancia relativa, si tenemos en cuenta que con las aportaciones de una semana, se pueden cubrir los consumos de más

TABLA N°1

APORTACIONES EN SISTEMA ZUJAR

AÑO HIDROLÓGICO	APORTACIÓN TOTAL	DISTRIBUCIÓN DE APORTACIONES			EVOLUCIÓN PROMEDIOS
		APOR.>APOR. MED	AP.<> +20%AP. MED	APOR.<APOR. MED	
5859	961,0	-	961,0	-	961,0
5960	1207,0	1207,0	-	-	1084,0
6061	1278,0	1278,0	-	-	1148,7
6162	1561,0	1561,0	-	-	1251,8
6263	1741,0	1741,0	-	-	1349,6
6364	2229,3	2229,3	-	-	1496,2
6465	567,1	-	-	567,1	1363,5
6566	2976,9	2976,9	-	-	1565,1
6667	548,5	-	-	548,5	1452,2
6768	424,1	-	-	424,1	1349,4
6869	1772,0	1772,0	-	-	1387,8
6970	1727,2	1727,2	-	-	1416,1
7071	358,9	-	-	358,9	1334,8
7172	411,1	-	-	411,1	1268,8
7273	436,4	-	-	436,4	1213,3
7374	141,5	-	-	141,5	1146,3
7475	307,1	-	-	307,1	1096,9
7576	90,1	-	-	90,1	1041,0
7677	1981,7	1981,7	-	-	1090,5
7778	1269,0	1269,0	-	-	1099,4
7879	2056,6	2056,6	-	-	1145,0
7980	245,0	-	-	245,0	1104,1
8081	66,9	-	-	66,9	1059,0
8182	288,6	-	-	288,6	1026,9
8283	72,3	-	-	72,3	988,7
8384	491,3	-	-	491,3	969,6
8485	653,1	-	-	653,1	957,9
8586	629,1	-	-	629,1	946,1
8687	303,3	-	-	303,3	924,0
8788	879,6	-	879,6	-	922,5
8889	80,0	-	-	80,0	895,3
8990	1090,3	1090,3	-	-	901,4
9091	291,9	-	-	291,9	882,9
9192	102,1	-	-	102,1	860,0
9293	42,9	-	-	42,9	836,6
9394	89,8	-	-	89,8	815,9
9495	23,8	-	-	23,8	794,5
9596	1732,0	1732,0	-	-	819,1
9697	1520,6	1520,6	-	-	837,1
MEDIA	837,1	1724,5	920,3	289,8	
SUMA	32.647,9	24.142,5	1.840,6	6.664,7	
MAX.	2976,9	2976,9	961,0	653,1	
MIN.	23,8	1090,3	879,6	23,8	
DESV.	750,7	474,1	40,7	198,1	
VAR.	563624	224807	1655	39258	
N° AÑOS	39	14	2	23	

TABLA N° 2

APORTACIONES SISTEMA ZUJAR

AÑO HIDRO.	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
5859													961,0
5960													1207,0
6061													1278,0
6162													1561,0
6263													1741,0
6364	1,95	142,80	935,27	40,97	714,73	307,61	65,81	8,77	6,15	5,08	0,10	0,02	2229,3
6465	1,85	4,27	5,74	17,68	61,65	318,84	68,90	39,08	39,97	8,03	0,04	1,00	567,1
6566	134,69	183,47	230,51	704,13	646,67	286,85	453,57	239,60	87,12	10,06	0,12	0,06	2976,9
6667	11,50	105,88	31,19	75,52	221,00	82,66	9,06	6,69	4,97	0,00	0,00	0,00	548,5
6768	1,56	6,77	6,59	5,17	180,72	138,68	59,27	11,61	5,91	3,35	3,23	1,27	424,1
6869	1,08	2,93	61,46	256,94	437,86	921,52	48,17	16,40	7,17	7,20	4,51	6,74	1772,0
6970	18,76	231,68	43,82	1258,20	112,58	25,55	13,71	7,79	5,45	2,86	2,98	3,85	1727,2
7071	3,24	2,23	0,97	50,64	14,71	25,35	119,65	96,88	31,24	7,30	5,40	1,30	358,9
7172	2,75	1,90	2,74	45,89	195,79	123,66	16,58	9,56	2,85	3,32	3,11	2,99	411,1
7273	31,35	45,46	109,14	153,20	32,82	13,18	10,32	19,15	0,42	6,26	10,91	4,22	436,4
7374	0,58	0,51	5,96	5,58	38,07	15,94	35,04	24,02	5,49	4,81	3,65	1,90	141,5
7475	1,54	2,17	1,41	4,92	26,24	233,39	18,84	7,29	5,25	3,09	1,59	1,35	307,1
7576	1,99	2,07	1,75	0,79	11,10	3,58	14,35	6,24	1,87	2,30	0,46	43,57	90,1
7677	26,07	102,74	369,42	659,28	702,48	86,89	11,63	4,43	6,87	4,37	3,96	3,58	1981,7
7778	3,91	5,38	254,88	104,00	434,75	315,00	59,18	50,22	21,64	8,93	6,39	4,73	1269,0
7879	0,00	0,00	110,15	744,65	843,87	155,02	177,79	10,71	3,19	6,97	0,00	4,21	2056,6
7980	155,49	12,30	10,05	11,19	15,35	20,04	6,08	8,19	2,26	1,05	0,85	2,16	245,0
8081	0,06	21,40	2,88	2,61	3,67	4,45	14,78	10,27	2,48	0,00	1,64	2,64	66,9
8182	0,56	0,35	92,13	123,69	36,35	14,74	13,94	2,38	0,73	0,00	0,61	3,14	288,6
8283	0,80	10,79	26,25	7,30	5,92	6,09	3,83	2,92	2,04	1,35	2,88	2,13	72,3
8384	0,47	23,38	107,78	33,05	18,71	133,72	68,23	85,73	17,13	0,77	0,30	2,09	491,3
8485	1,69	82,44	44,25	251,55	169,99	23,87	16,97	27,89	19,75	11,51	1,89	1,35	653,1
8586	0,15	0,20	28,22	95,80	352,28	93,36	19,35	28,49	2,30	4,83	2,81	1,27	629,1
8687	1,06	0,57	2,47	46,04	124,54	31,30	88,57	3,68	1,66	1,56	1,03	0,79	303,3
8788	16,96	62,25	402,43	267,60	79,96	10,64	9,68	13,78	9,75	2,58	1,41	2,61	879,6
8889	2,81	9,60	9,69	10,27	10,07	9,81	15,92	0,27	0,45	4,92	5,04	1,11	80,0
8990	1,62	74,84	696,74	185,37	63,83	13,96	17,71	9,61	5,59	8,62	6,02	6,45	1090,3
9091	6,17	4,56	3,28	4,76	21,63	182,95	10,36	12,64	14,02	12,80	8,75	9,94	291,9
9192	5,72	5,30	4,95	3,51	10,47	8,43	14,37	11,78	26,46	2,96	2,55	5,57	102,1
9293	2,43	2,70	2,09	2,82	4,45	4,24	4,59	5,11	6,42	1,08	4,91	2,04	42,9
9394	10,64	14,42	4,19	21,70	8,20	15,43	2,85	2,92	2,41	2,26	2,58	2,21	89,8
9495	1,96	1,13	1,62	1,61	1,54	2,58	2,74	2,68	2,44	1,71	1,56	2,21	23,8
9596	1,71	91,06	429,07	846,35	220,74	33,21	18,04	53,11	12,85	6,03	6,39	13,43	1732,0
9697	6,42	5,50	564,41	944,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1520,6
MEDIA	13,5	37,1	135,4	205,5	171,3	107,7	44,4	24,7	10,7	4,4	2,9	4,2	837,1
MAX.	155,5	231,7	935,3	1258,2	843,9	921,5	453,6	239,6	87,1	12,8	10,9	43,6	2976,9
MIN.	0,0	0,0	1,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,8
DESV.	33,8	57,1	224,3	323,2	235,7	173,7	80,5	43,6	16,3	3,4	2,6	7,4	750,7
VAR.	1.143	3.264	50.315	104.430	55.543	30.169	6.487	1.898	264	12	7	55	56.3624

de una campaña de los distintos usos de las zonas de Zújar, río y Vegas Bajas:

SEMANA		AÑO	APORTACIÓN (Hm³)
13-19	Marzo	1969	604
7-13	Enero	1970	581
19-25	Diciembre	1996	279
4-10	Enero	1997	386
18-24	Enero	1997	345

Finalmente son de gran interés las máximas aportaciones en un día, que nos acercan a los caudales máximos instantáneos y por tanto de los potenciales daños que se causan con las avenidas de los ríos de la zona media del Guadiana:

DIA	AÑO	APORTACIÓN (Hm³)	CAUDAL MEDIO EN 24 h. (m³/sg)	CAUDAL MÁXIMO INSTANTÁNEO (m³/sg)
13 de Mar. 1969		221	2.558	3.300
20 de Enr. 1997		155	1.794	2.700
27 de Enr. 1979		153	1.771	2.675
23 de Enr. 1996		125	1.447	2.200

Los caudales punta del Zújar, conjuntamente con los registrados en el río principal Guadiana y los restantes ríos laterales, daban lugar a las importantísimas avenidas que en los años abundantes provocaban grandes inundaciones y gravísimos daños en las vegas del Guadiana y en sus poblaciones principales: Mérida y Badajoz (son siempre destacadas las avenidas de finales de los 70 del siglo pasado que cubrió el puente de Palmas de la capital, o la más reciente del año 1942 en que las aguas superaron el puente Romano de Mérida).

En los registros del puente de Palmas se reflejan aportaciones de 8.000 Hm³ en años hidrológicos como 3637 y 3940, y 9.000 Hm³ en los años 6364, 6970, con las Presas del Guadiana medio y Zújar ya construidas, a excepción de la Serena, dándose asimismo, caudales medio diarios punta por encima de 5.000 m³/sg, en estos últimos años (con las presas ya construidas).

Lógicamente el volumen de aportaciones del río Zújar frente al antiguo volumen de embalse de Zújar daba lugar a vertidos casi anuales por sus aliviaderos, en algunos casos casi dramáticas, como en marzo de 1969, en que con todos los órganos de desagüe abiertos la cota de embalse seguía subiendo. Estas situaciones contribuían de forma decisiva a las avenidas comentadas aguas abajo de las presas en los años indicados. Como se comentara en los siguientes apartados esta situación cambia radicalmente con la construcción de la Serena, como se ha demostrado en las últimas avenidas.

2. SIMULACIÓN DE EMBALSE CON LA SERIE HISTÓRICA

Considerando la serie de aportaciones conocidas en el sistema Zújar (año 1963, fin de la construcción de la Presa de Zújar), y el consumo medio de los años 1990 a 1992 (los máximos conocidos), y estimando el consumo por evaporación, función de los datos históricos conocidos de evaporación mms./año y las superficies correspondientes a los volúmenes existentes en cada momento, se ha realizado una simulación grosera año a año de la disponibilidad de volumen embalsado al final de cada año hidrológico en el actual sistema Zújar constituido por los embalses de Zújar y de La Serena (Volumen máximo 3.520 Hm³, Superficie máxima 15.500 Has.). En la tabla N° 3, y gráfico N° 1, se pueden observar los resultados de dicha simulación, entre los que destacamos los siguientes:

▼ El conjunto hubiera permanecido completamente lleno, sin considerar existencia de resguardos, en seis años de los 29 considerados, embalsando por encima de 3.000 Hm³ (técnicamente lleno) en otros siete, y alcanzado 2.000 Hm³ en 18 años. Asimismo, se hubieran vertido 5.786 Hm³, esto es, mas de vez y media el volumen total del conjunto Serena-Zújar.

▼ La media de embalse hubiera sido de 2.583 Hm³, (volumen que garantiza más de cuatro campañas de las zonas regables de Zújar, Montijo, Lobón, Río Tramos I y II (76.000 as.)).

▼ No se hubieran producido restricciones en las zonas servidas en los años de la profunda sequía 90-95, y asimismo, si hubiera sido posible el trasvase al Sistema Guadiana, con el volumen medio de embalse de Serena-Zújar, en apoyo de los embalses del Sistema Guadiana, habrían estado aseguradas las campañas de riego en todas las zonas (135.000 Has.), en la sequía 90-95.

▼ De la observación de tabla y gráfico se vuelve a deducir la gran Hiperanualidad del Sistema, con series de años con aportaciones muy superiores a la capacidad de embalse (como los trienio 6364-6465-6566, con alrededor de 5.775 Hm³, bienio 6869-6970, y 9596-9697 con 3.500 Hm³, o el trienio 7677-7778-7879, con 5.300 Hm³), frente a series de años de aportación comparativamente nula (como los periodos 7374 a 7576 con 540 Hm³, del 8081 al 8283 con 430 Hm³, 9091 a 9296 con 440 Hm³), con puntas anuales de 3.000 Hm³ (año 6566). frente a aportaciones mínimas de 15 Hm³ (año 9495).

3. BENEFICIOS DE LA PRESA DE LA SERENA EN LOS ÚLTIMOS AÑOS

Al comienzo del año hidrológico 1995-1996 (1 de octubre de 1995), el agua acumulada en los embalses de la Serena y Zújar era de 145 Hm³ (70 Hm³ y 75 Hm³ respectivamente.) La aportación recibida en ambos embalses durante el citado año

TABLA Nº 3

EVOLUCIÓN SIMULADA DE DISPONIBILIDADES EN SISTEMA ZÚJAR - SERENA DESDE 1.963. (*)

AÑO HIDRO.	TOTAL APORTACIÓN (HM³.)	SUPERFICIE MEDIA (HAS.)	EVAPORC...+ CONSUMO MEDIO(**) (HM³.)	VOLUMEN EMBALSADO 1 de MAYO (HM³.)	VOLUMEN EMBALSADO 1 de OCT (HM³.)	VERTIDO (HM³.)
6364	2.229,26	5.600,00	396,76	2.229,26	1.832,50	
6465	567,05	9.700,00	472,65	2.399,55	1.926,91	
6566	2.976,85	12.160,00	518,18	3.520,00	3.001,82	1.383,00
6667	548,47	15.449,00	579,06	3.520,00	2.940,94	30,00
6768	424,13	13.949,00	551,30	3.365,07	2.813,77	
6869	1.771,98	15.449,00	579,06	3.520,00	2.940,94	1.065,00
6970	1.727,23	15.449,00	579,06	3.520,00	2.940,94	1.148,00
7071	358,91	13.949,00	551,30	3.299,85	2.748,55	
7172	411,14	14.000,00	552,24	3.159,69	2.607,45	
7273	436,43	13.700,00	546,69	3.043,88	2.497,20	
7374	141,54	13.050,00	534,66	2.638,74	2.104,08	
7475	307,08	12.300,00	520,77	2.411,16	1.890,39	
7576	90,07	11.100,00	498,56	1.980,46	1.481,90	
7677	1.981,72	12.750,00	529,10	3.463,61	2.934,51	
7778	1.269,00	15.449,00	579,06	3.520,00	2.940,94	684,00
7879	2.056,56	15.449,00	579,06	3.520,00	2.940,94	1.477,00
7980	245,02	14.200,00	555,94	3.185,96	2.630,02	
8081	66,90	13.300,00	539,28	2.696,92	2.157,63	
8182	288,60	12.350,00	521,70	2.446,23	1.924,53	
8283	72,30	11.400,00	504,11	1.996,83	1.492,72	
8384	491,34	10.500,00	487,46	1.984,05	1.496,60	
8485	653,13	10.900,00	494,86	2.149,73	1.654,87	
8586	629,05	11.300,00	502,26	2.283,92	1.781,66	
8687	303,27	11.300,00	502,26	2.084,93	1.582,67	
8788	879,64	11.400,00	504,11	2.462,30	1.958,19	
8889	79,95	11.400,00	504,11	2.038,14	1.534,03	
8990(****)	1.090,30	11.700,00	509,67	2.624,32	2.114,65	
9091	291,80	12.100,00	517,07	2.406,45	1.889,38	
9192	102,07	11.300,00	502,26	1.991,45	1.489,19	
9293	42,90	9.700,00	472,65	1.532,09	1.059,44	
9394	83,50	9.000,00	459,69	1.142,94	683,25	
9495	15,00	8.600,00	452,29	698,25	245,97	
9596	1.732,00	10.000,00	478,20	1.977,97	1.499,77	
9697(**)	1.516,00	11.600,00	507,82	3.015,77	2.507,95	
MEDIA	761,18		517,15	2.583,22	2.066,07	5.787,00

(*) Suponiendo La Serena en Explotación desde ese año

(**) Consumo medio de Vegas Bajas y Zona Regable de Zújar

(*** Con datos de aportación hasta 30 de Enero. Faltan 3 meses de potencial aportación.

(****) Datos de aportación solo del embalse de la Serena, sin aportación propia del actual Zújar..

EVOLUCIÓN SISTEMA ZÚJAR-SERENA

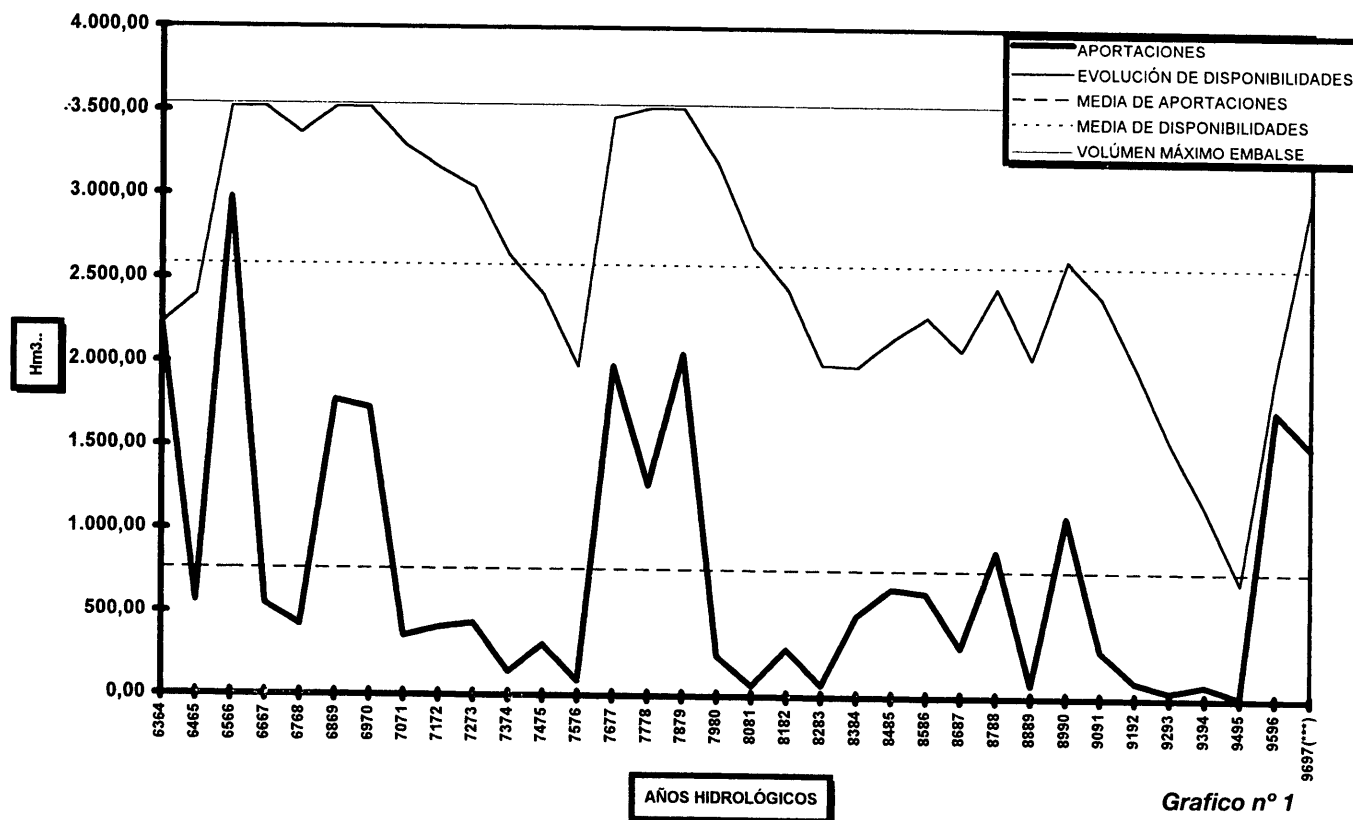


Gráfico n° 1

hidrológico fue de 1.732 Hm³, con lo que al final del año hidrológico (1 de octubre 1996) y tras la campaña de riegos el volumen embalsado era de 1.559 Hm³.

En el presente año hidrológico y hasta las 8h. del día 27 Enero de 1997, la aportación del año al sistema Zújar-Serena era de 1.496 Hm³ (en 4 meses del año hidrológico, y tan solo mes y medio de lluvias), con lo que el volumen embalsado en los dos embalses era de 2.985 Hm³.

Como quiera que el embalse de Zújar, antes de la construcción de La Serena, tenía tan solo una capacidad total de 723,5 Hm³ (actualmente son 301 Hm³), si el embalse de la Serena, no hubiera estado construido, se hubieran vertido 2.261 Hm³.

El día del 20 de enero de 1997 (8 h. del día 19 a las 8 h. del día 20), se produjo la segunda mayor aportación histórica registrada en 24 horas en el punto de control de la Presa de Zújar (ahora presa de la Serena). El volumen de aportación en esas 24 horas fue de 155 Hm³. Este volumen representa el 15,5 % del volumen de consumo requerido en todo un año en las vegas del Guadiana. El volumen de aportación en las 24 h. citadas, se presentó con puntas de caudal de 2.700 m³/sg. en

la madrugada del día 20. Asimismo, el día 23 de enero del año anterior, se registró una aportación de 125 Hm³ en 24 h., con puntas de caudal superiores a 2.000 m³/sg.

En el momento actual, la presa de la Serena ha alcanzado su cota de resguardo, con lo que las futuras aportaciones deberán ser evacuadas, si bien laminadas las puntas, embalsando en zona de resguardo, para evitar vertidos elevados.

De los datos anteriores puede decirse que de no haber estado construido el embalse de la Serena, no se hubieran laminado la avenidas antedichas, generándose un caudal punta de cerca de 2.700 m³/sg, en el último caso. El caudal anterior, sumado a los circulantes por el río Guadiana, procedentes de los cauces no regulados, y los retenidos por las presas del río Guadiana (Cijara, Gª de Sola y Orellana), habrían provocado aguas abajo de su confluencia más de 4.500 m³/sg, con la consiguiente inundación de distintas zonas de cauce, y de poblaciones como Badajoz, Mérida y otras, tal y como sucedía antaño.

Análogamente, en enero del año 1996 se evitó que circularan caudales por encima de 4.000 m³/sg. Pero además, durante el presente mes de enero se hubieran mantenido en el río

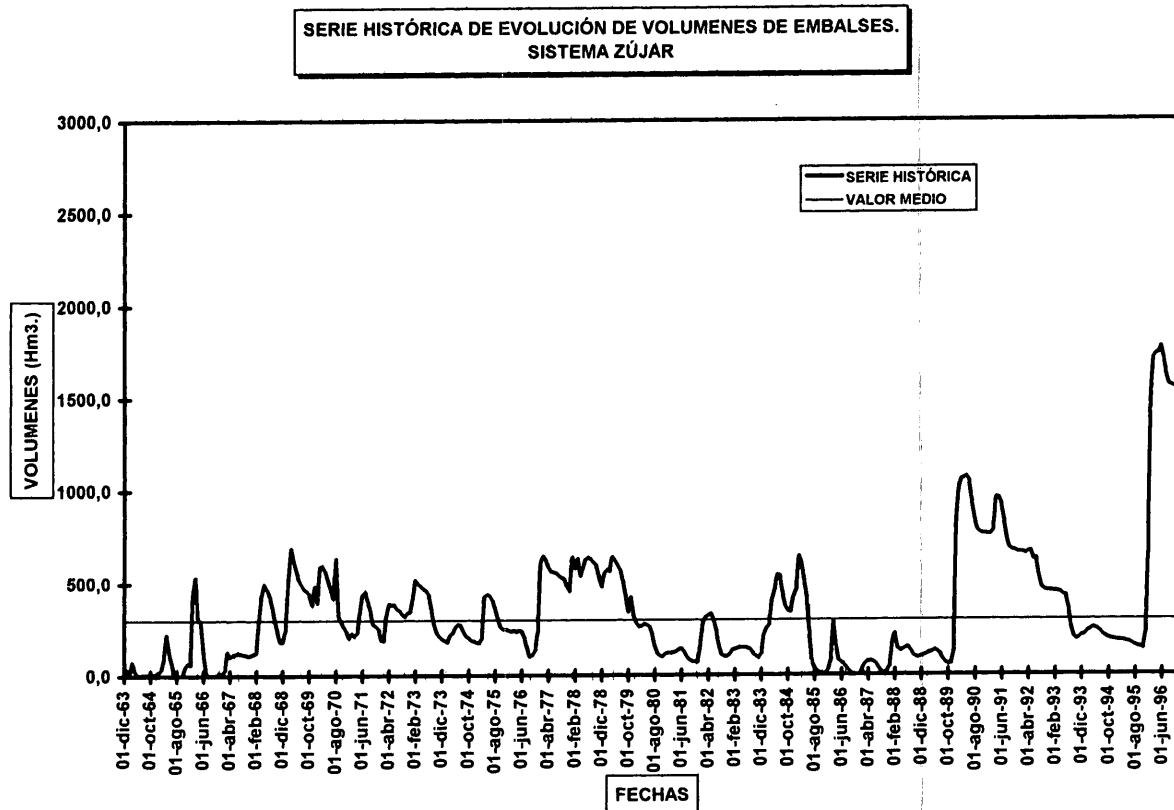


Grafico nº 2

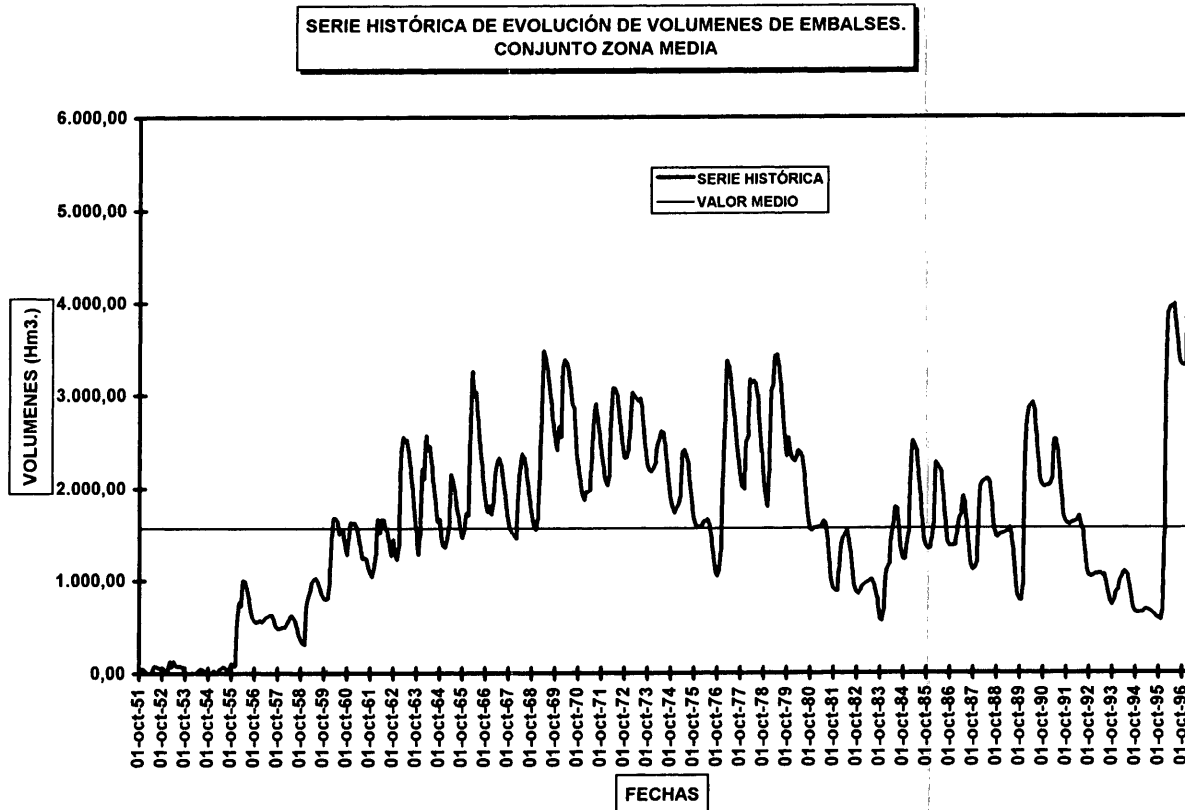
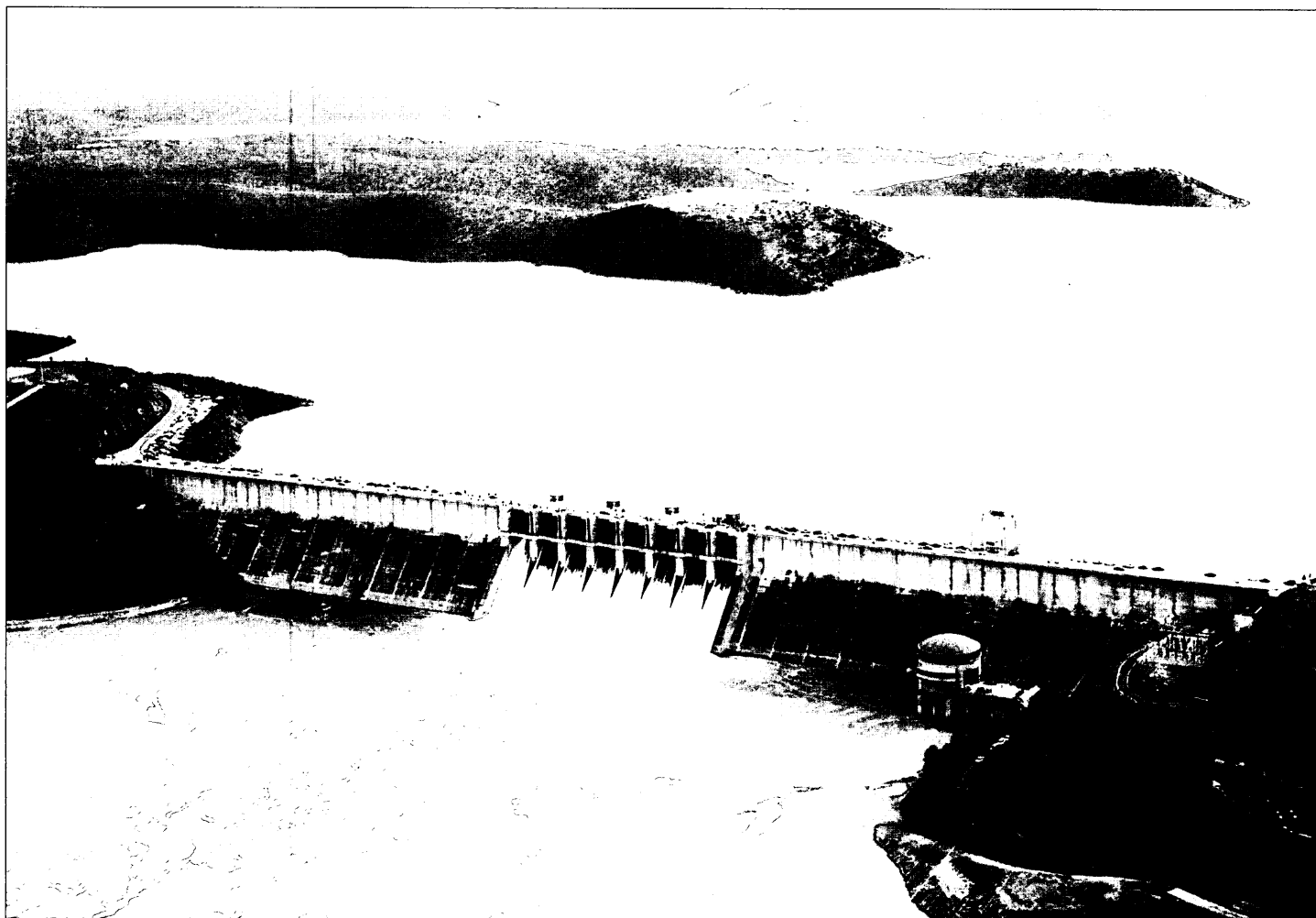


Grafico nº 3



caudales por encima de 1.500 m³/sg, durante más de 20 días, y entorno a los 2.000 durante 12 días. Como consecuencia, se destaca la no existencia de daños en los cauces del Guadiana en Extremadura, salvo la inundación de fincas que ocupan zona de río.

Por otra parte, el volumen embalsado en el sistema Zújar (La Serena y Zújar), garantiza por si solo, casi tres años de todo tipo de consumos en las Vegas. Pero si además consideramos los volúmenes embalsados en las Presas del Sistema Guadiana (Cijara, G^a de Sola, y Orellana) y en las presas de regulación lateral, elevan esa cifra a más de cinco años de garantía, aunque no se produjera aportación alguna en esos años. En definitiva, si se iniciara ahora la sequía del año 90-95, la mayor conocida, no se produciría desasbastecimiento alguno a los distintos usos.

La producción agrícola obtenida a partir de cada m³ de agua en las vegas del Guadiana tiene un valor medio entre 70 y 80 ptas./m³ según las zonas. No obstante, si consideramos un valor medio conservador de 50 pts./m³, la existencia de la Serena (con los más de 2.200 Hm³ adicionales embalsados, y que los 723 del antiguo Zújar pueden equivaler al no útil y

evaporación del sistema) garantiza actualmente, la capacidad de generar 110.000 millones de pesetas en las zonas regables de Extremadura. Asimismo, si consideramos la producción hidroeléctrica (91.500 Kw-h/Hm³ de media en La Serena, y 78.885 Kw-h/Hm³ de media en Zújar), se garantiza la posibilidad de generar 385.000.000 Kw-h, que a un precio de venta de 15 pts., suponen otros 5.800 Millones de pesetas.

Ya en el año 1990 se alcanzó en el conjunto de los dos embalses un volumen de 1.073 Hm³, que sobre los 723 Hm³ del antiguo Zújar, hubieran supuesto un vertido de 350 Hm³, esto es, para la misma consideración de producción media, La Serena aportó en aquel momento un valor adicional de 17.500 Millones de pesetas en producción de regadío (y ello en años de grave carencia de recurso, por lo que además, posibilitó la propia existencia de productos agrícolas) y 59.635.000 Kw-h que suponen 894 Millones de pesetas en producción Hidroeléctrica.

Así pues, de forma acumulada al día de hoy, la existencia de La Serena ha posibilitado o posibilitará la generación en la región de mas de 130.000 Millones de pesetas, a lo que se debe añadir una valoración de los beneficios sociales alcan-

PRESA DE LA SERENA

–Obra incluida en el Plan General de Obras Públicas en virtud del Real Decreto Ley 18/81 sobre medidas excepcionales por la prolongada sequía.

–La Dirección General de Obras Hidráulicas (Servicio de Regadíos y Defensas) aprueba el proyecto y autoriza la incoación del expediente de información pública. 30 de marzo de 1984.

–31 de julio de 1984: La DGOH aprueba el expediente de IP y técnica y definitivamente el proyecto. Presupuesto de ejecución por contrata: 10.472.366.550.- Ptas.

–31 de julio de 1984: La DGOH declara acogida la obra a la Ley 5/1983 de 29 de junio, artículo 7; no es necesario, pues el requisito previo de la disponibilidad de los terrenos en la tramitación del expediente de contratación.

–4 de octubre de 1984: El Boletín Oficial del Estado de esta fecha publica el anuncio del concurso-subasta de las obras.

–23 de noviembre de 1984: Se encomienda a D. Manuel Barragán Sebastián la dirección de las obras.

–19 de noviembre de 1984: La DGOH adjudica las obras a la Agrupación Temporal formada por las empresas Obras y Construcciones Industriales, S.A.; Huarte y Cía, S.A. Ferrovial; Dragados y Construcciones, S.A.; y Entrecanales y Távora, S.A. La Agrupación la representa “plenamente” Dragados y Construcciones. Presupuesto de adjudicación: 10.147.723.186 Ptas. Coeficiente: 0,969.

–21 de diciembre de 1984: firma de la escritura. Plazo de ejecución: 48 meses desde el replanteo.

–Acta de replanteo: 19 de enero de 1985. Aprobación del acta por DGHO: 8 de febrero de 1985.

–4 de octubre de 1985: se firma el convenio con el CEDEX para “asesoramiento y formación del personal y ensayos previos con los hormigones que se utilizarán en la Presa de La Serena”.

–Capacidad de embalse: 3.219 Hm³.

–En 15 de febrero de 1988 se autoriza la redacción del proyecto de “Obras Complementarias”, que en 18 de abril siguiente se cursa para aprobación con el título: “Toma de Central Hidroeléctrica en la Presa” (Presupuesto: 179.089.816 Ptas).

–En 31 de enero de 1989 se aprueba técnica y definitivamente el proyecto complementario “Toma de central Hidroeléctrica en la Presa de embalse de La Serena” por su presupuesto. Se propone asimismo la adjudicación al contratista de la obra principal.

–En 3 de abril de 1989 la DGOH autoriza la redacción del complementario nº 2 “Mejora del firme de las variantes de carreteras del proyecto de Presa de embalse de La Serena” (adicional líquido por contrata: 399.947.852 Ptas).

–En 5 de mayo de 1989 la DGOH autoriza la celebración del contrato correspondiente a la Central hidroeléctrica (contratación directa; adjudica la obra la contratista de la principal en 169.305.395 Ptas.

–Firma de la escritura correspondiente a la Central hidroeléctrica: 30 de mayo de 1989.

–En 7 de julio de 1989 la DGOH aprueba técnica y definitivamente el proyecto de “Mejora de firmes etc.” (435.756.730 Ptas) como ppto

adicional líquido de contrata); propone la adjudicación al contratista de la obra principal.

–En 12 de julio de 1989 se designa a D. José Barrau director de las obras de la Presa de La Serena por jubilación D. Manuel Barragán.

–Se adjudica la obra “Mejora de firmes, etc.” al contratista de la obra principal (contratación directa) en 464.807.149 Ptas. incluido IVA).

–Firma de la escritura correspondiente al proyecto “Mejora de firmes etc.”: 30 de octubre de 1989.

–23 de abril de 1991: acta de RECEPCIÓN PROVISIONAL. Que se aprueba en 23 de diciembre de 1991, junto con la LIQUIDACIÓN PROVISIONAL (importe líquido 13.504.346.813 Ptas).

–25 de junio de 1992: acta de RECEPCIÓN DEFINITIVA.

–Elevación a definitiva de la liquidación provisional: 29 de marzo de 1994.

CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE LA SERENA

Concesionaria: SALTOS DEL GUADIANA, S.A.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Turbina

Tipo:.....KAPLAN
Salto Bruto:.....35,00 m.
Caudal:.....89 m³/seg.
R.P.M.:.....230,9
Potencia:.....31.600 C.V.

Alternador

KVA:.....25.100
Cos φ:.....1,0
KW:.....25.100
Tensión KV:.....11
Maniobras:.....Automática con mando a distancia

zados, y la estimación de los daños humanos y materiales que se han evitado con la retención de las avenidas.

En los siguientes gráficos se recogen la representación de la evolución de las disponibilidades en la serie histórica conocida, tanto en Zújar como en el conjunto de los embalses de la zona Media del Guadiana.

Se observa que la actual es la mejor situación de la historia del Guadiana Medio, que si se suma a la inmejorable situación del resto de los embalses, tanto los históricos como los embalses pequeños de regulación lateral dan la mejor situación histórica de embalse de la cuenca extremeña del Guadiana, debido fundamentalmente al embalse de la Serena.

4. EL EMBALSE Y EL MEDIO AMBIENTE

Finalmente, es destacable que el conjunto de los embalses de la zona media del Guadiana, se han convertido en hábitats habituales y zonas de asentamiento de avifauna acuática, dormideros de grullas etc., que dan a estos humedales artificiales importancia internacional, como lo demuestra que el embalse de Orellana sea el único humedal artificial que se encuentre dentro de la lista Española del Convenio Internacional Ramsar de protección de avifauna acuática. En los últimos años se ha comprobado en el embalse de la Serena el desarrollo de las poblaciones citadas, y como cada vez va adquiriendo mayor importancia medioambiental. ●