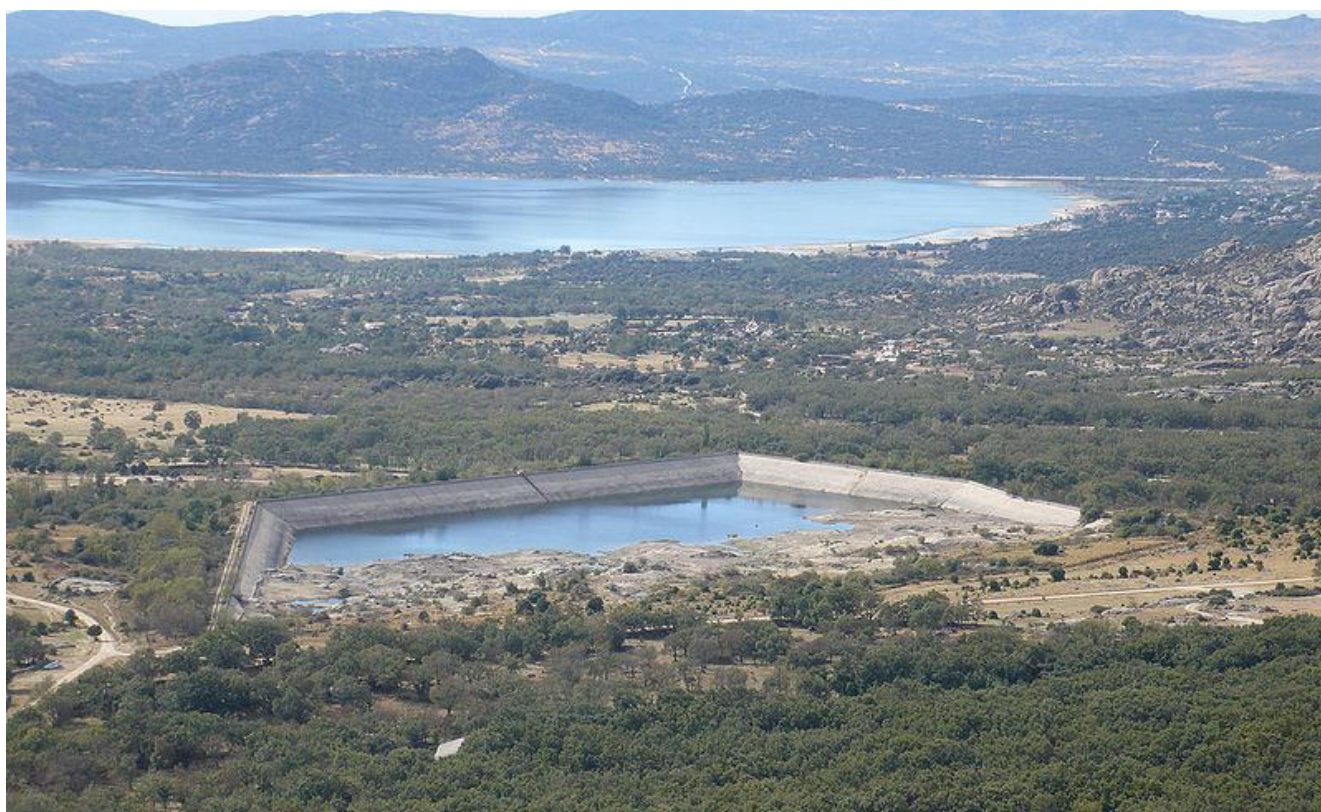

INFORME SOBRE SITUACIÓN ACTUAL Y ASPECTOS DE MEJORA DE LA Balsa de LOS PALANCARES UBICADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SOTO DEL REAL (MADRID)



JULIO 2016

Titular del embalse:



**Ayuntamiento de
Soto del Real**

Empresa consultora:



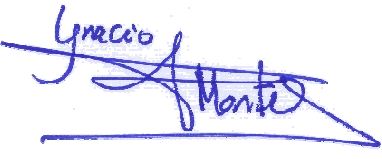
LÍNEA 10 Ingeniería Arquitectura S.L.

www.linea10ing.com nachomontes2007@gmail.com

Tno.: 639 65 45 30

HOJA DE FIRMAS

El presente trabajo ha sido elaborado por los siguientes técnicos:

NOMBRE FIRMA FECHA	TITULACIÓN
José Ignacio Montes García  20 de julio de 2.016	Ingeniero de Minas Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid Universidad Politécnica de Madrid (UPM) Nº de Colegiado de CENTRO: 3.261 Diplomado por UPM, Comité Nacional Español de Grandes Presas, COICCP en el Módulo de Explotación y Mantenimiento del V MASTER INTERNACIONAL EN EXPLOTACIÓN Y SEGURIDAD DE PRESAS Y BALSAS. Junio 2.016.
Fernando Martínez Baeza  20 de julio de 2.016	Ingeniero Técnico Agrícola Master en Topografía Universidad Politécnica de Cartagena. Nº colegiado 1.337 COITARM

ÍNDICE

1. OBJETO	1
2. ANTECEDENTES	1
3. UBICACIÓN DEL EMBALSE	1
4. FICHA TÉCNICA DE LA Balsa	6
5. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE LA Balsa Y OBRAS DE REPARACIÓN POSTERIORES	7
5.1 Planos de la balsa	9
5.2 Reportaje fotográfico en los primeros años de explotación de la balsa	14
6. DIAGNOSIS DEL ESTADO DE LA Balsa	17
6.1 Dique	17
6.2 Pantalla	17
6.3 Aliviadero	17
6.4 Válvula de desagüe	17
7. ASPECTOS DE MEJORA EN EL MANTENIMIENTO Y LA EXPLOTACIÓN DE LA Balsa	18
7.1 Control de caudal de los drenes de la balsa	18
7.2 Control de los elementos disueltos o arrastrados en los drenajes de los diques de la balsa	18
7.3 Desforestación de la vegetación arbustiva de los taludes de los diques	20
7.4 Reparación de grietas y desperfectos del hormigón de la pantalla y del plinto	21
7.5 Vigilancia y mejora del estado de la interfase pantalla de hormigón-terraplén	22
7.6 Campañas periódicas de control geométrico de los diques de la balsa	22
7.7 Contestación a los requerimientos de aportación de documentación por parte de CHT para continuar con el trámite de concesión administrativa	25
7.8 Colocación de equipos de auscultación de la balsa	28
7.9 Mejora de la coronación de la balsa	28
7.10 Revisión del estado de la válvula de desagüe de fondo	29
7.11 Mejora de las infraestructuras de captación de agua de los arroyos	31
7.12 Eliminación de masa arbórea en el interior del vaso	33
7.13 Reparación de desperfectos del muro de hormigón de coronación	34
7.14 Retirada de lodos y limpieza del vaso de la balsa	34
7.15 Retirada de rocas, arenas y lodos para limpieza del vaso del azud de captación	35
7.16 Eliminación de depresiones del terreno donde se generan charcas	36
7.17 Mejora del aliviadero	37
7.18 Vigilancia del estado de los taludes	38
7.19 Mejora del vallado perimetral del recinto del embalse	38
8. ACTUACIONES DE MEJORA DE LA Balsa CON FECHA RECOMENDADA DE COMIENZO Y PERIODICIDAD	39
9. CONCLUSIONES	41

1. OBJETO

El objeto de este informe es indicar la situación actual y los aspectos de mejora requeridos por la seguridad y adecuada explotación de la balsa Los Palancares situada en Soto del Real.

2. ANTECEDENTES

El Ayuntamiento de Soto del Real es titular de la balsa de Los Palancares que cubica un volumen de agua de 605.000 m³, cuya finalidad es el abastecimiento de agua a los habitantes del término municipal.

Desde hace un año el Ayuntamiento ha emprendido una serie de actuaciones encaminadas a determinar el estado de los elementos de la balsa para ir acometiendo las progresivas acciones de mejora, así como la tramitación ante Confederación Hidrográfica del Tajo la concesión administrativa del uso del agua.

De esta forma, a petición del Ayuntamiento de Soto del Real, la empresa de servicios técnicos: Línea 10 Ingeniería Arquitectura S.L., ha realizado varios desarrollos técnicos como:

- Informe de propuesta de Clasificación de la Balsa ante su riesgo potencial,
- Dos campañas de control geométrico con mediciones topográficas de alta precisión para determinar la posición relativa del eje de la coronación de los diques en los momentos de mínima solicitación de máxima: a embalse vacío (octubre de 2.015) y a embalse al 100% de carga (marzo de 2.015) respectivamente.
- Estudio hidrológico de las cuencas para determinar la suficiencia del recurso hídrico y su uso compatible con el régimen fluvial de los arroyos.
- Informe sobre la situación y caudal máximo de captación de las tomas situadas en los arroyos Mediano y Mediano Chico.

Para la redacción del presente informe, también se ha contado con la participación del Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos: Manuel G. de Membrillera, profesor de la Universidad Politécnica de Valencia y del Master Internacional en Seguridad y Explotación de Presas y Embalses y miembro del Comité Nacional Español de Grandes Presas y del Comité Internacional de Grandes Presas.

3. UBICACIÓN DEL EMBALSE

El embalse de Los Palancares se encuentra situado al noroeste de Soto del Real (cuyo término municipal dispone de una superficie del 42,17 km²) ubicado en la cara sur de la Sierra de la Cuerda Larga, dentro de la estribación de la Sierra de Guadarrama.

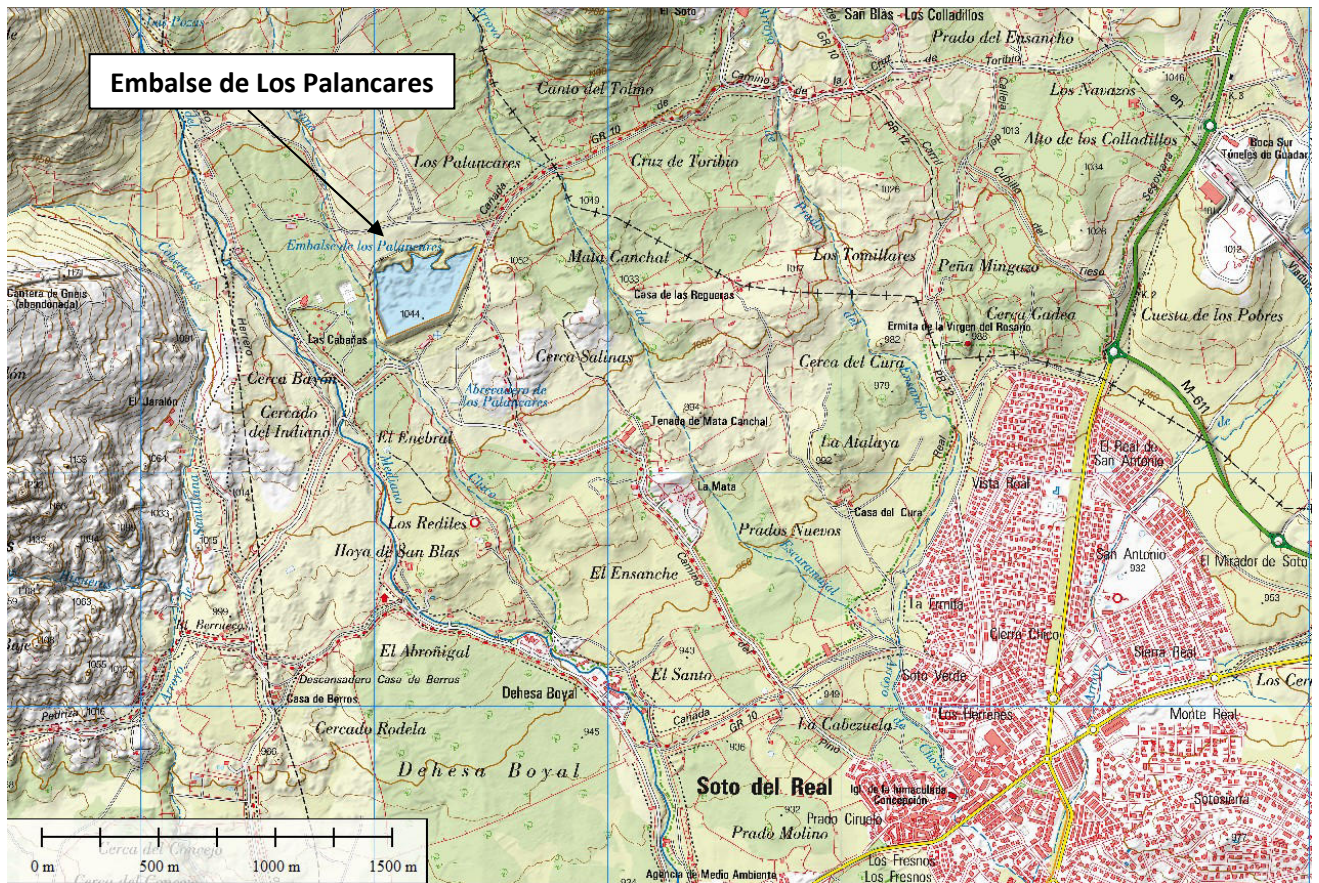


Figura 1.- Ubicación del embalse de Los Palancares en el término municipal de Soto del Real.

El núcleo urbano de Soto del Real está dentro de la fosa de la que engloba el piedemonte carpetano de la zona y que divide el bloque tectónico de la sierra de Guadarrama, de las rampas y sierras pre-montañas como son la rampa de Colmenar Viejo, el Cerro de San Pedro o el Cabeza Illescas.

La balsa de Los Palancares se sitúa dentro del perímetro de protección del Parque Nacional de las cumbres de la sierra del Guadarrama, en el Parque regional de la Cuenca Alta del Manzanares y más en concreto en el borde oeste de la Pedriza, entre la denominada pedriza posterior (zona norte de picos más elevados) y pedriza anterior (zona sur) según se indica en la figura siguiente:

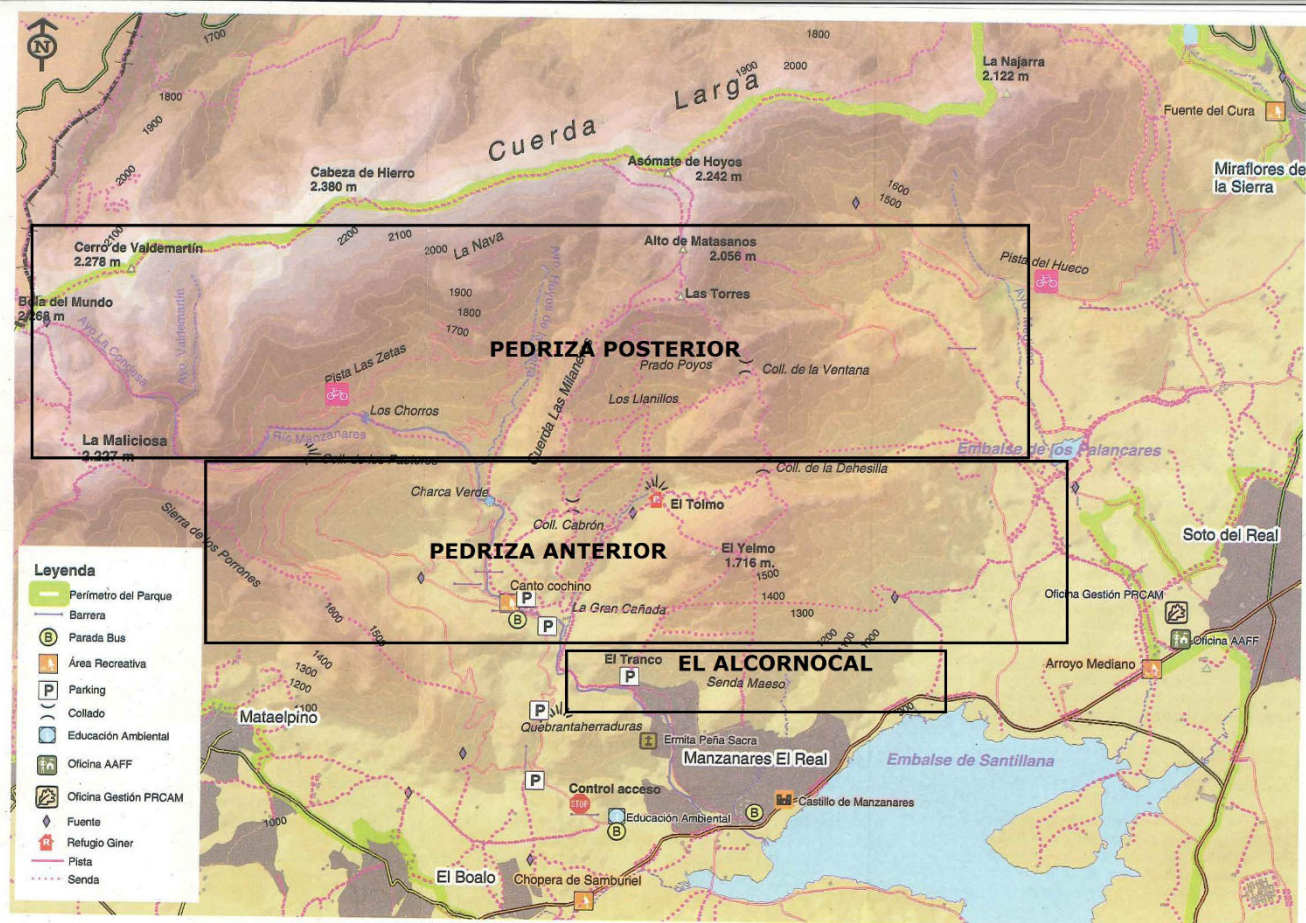


Figura 2.- Situación del embalse Los Palancares en el entorno de la pedriza y Cuerda Larga.

La balsa Los Palancares se sitúa en las laderas de transición entre las cimas de la sierra de la Cuerda Larga y la llamada fosa tectónica de Manzanares el Real - Guadalix de la Sierra.

Geológicamente, la zona donde se ubica el embalse se caracteriza como un cono de deyección de origen ígneo con bloques, cantos y arenas de granito y en menor proporción gneis. Estas rocas son impermeables por lo que favorecen la escorrentía a través de los cursos fluviales alrededor de los cuales se forman aluviales de pequeño espesor que retienen pequeñas cantidades de agua de lluvia que aflora en los arroyos.

La balsa se encuentra fuera del Dominio Público Hidráulico (D.P.H.) en la margen izquierda del Arroyo Mediano Chico donde se ubica una de sus tomas de captación de agua, estando las otras dos situadas en la margen izquierda del cauce del arroyo Mediano. El arroyo Mediano Chico se une aproximadamente dos kilómetros aguas abajo al arroyo Mediano.

La extensión de las cuencas de los arroyos Mediano y Mediano Chico se muestra en la figura 3, donde también aparece la posición del embalse de Los Palancares en relación a las cuencas.

La captación de agua a la balsa, ver figura 4, se realiza a través de tres puntos con sus tres tuberías de conducción:

- Azud en el arroyo Mediano con tubería de 300 mm de diámetro
- Arqueta en el arroyo Mediano con tubería de 200 mm de diámetro
- Arqueta arroyo Mediano chico con tubería de 200 mm de diámetro

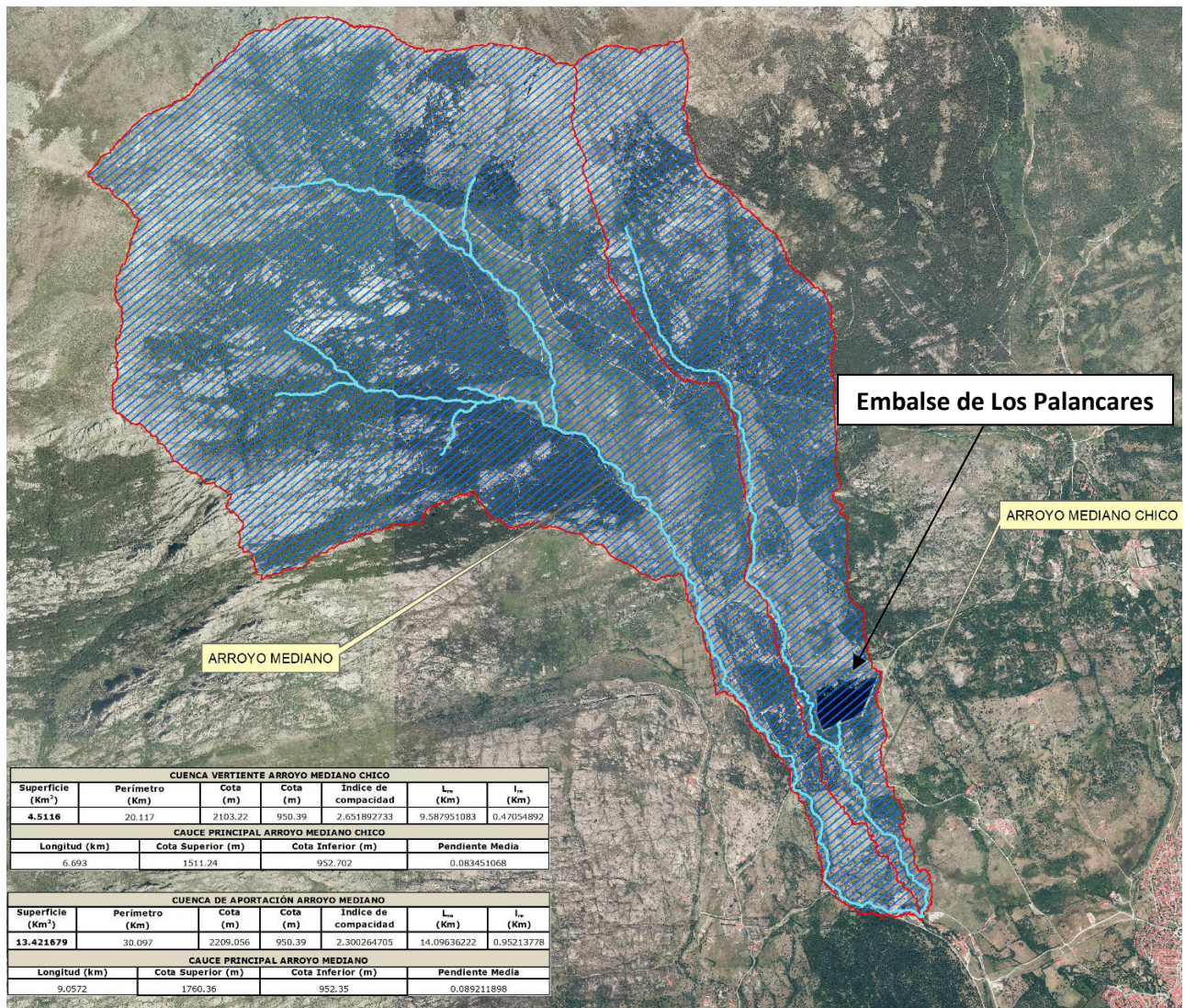


Figura 3.- Extensión de las cuencas de los arroyos Mediano Chico y Mediano



Figura 4.- Ubicación aproximada de las tomas de captación con las tuberías de conducción al embalse

CAUDALES MÁXIMOS DE CAPTACIÓN CON TUBERÍA EN CARGA EN LAS 3 TOMAS DE LA BALSA DE LOS PALANCARES				
TOMA DE CAPTACIÓN		AZUD ARROYO MEDIANO	ARQUETA ARROYO MEDIANO	ARQUETA ARROYO MEDIANO CHICO
Coordenadas UTM Huso 30 WGS84 X	X	430.385	430.154	430.798
	Y	4.513.906	4.514.607	4.514.218
	Z (cota de toma)	1.069	1.119	1.077
Longitud aprox. (m) (*Nota 1) =		747	1.100	438
Cota salida agua captada m.s.n.m =		1.049	1.057	1.057
Pérdidas de carga (1,5% L tubería) m =		11,21	16,50	6,57
Desnivel real (m) =		20	46	20
Desnivel considerando pérdidas de carga (m) =		8,8	29,0	13,4
Pendiente i =		0,012	0,041	0,046
Φ tubería (m) =		0,3	0,2	0,2
Sección libre paso tubería limpia (m ²) (*Nota 2) =		0,0707	0,0314	0,0314
Perímetro (m) =		0,9425	0,6283	0,6283
R=		0,0750	0,0500	0,0500
n=		0,015	0,015	0,015
v (m/s)=		1,29	1,84	1,93
Q (m ³ /s) =		0,09	0,06	0,06
Q (l/s) =		90,94	57,81	60,74
Q (m ³ /h) =		327,37	208,12	218,67
Q aprox. medio de captación según Ayto (l/s) = (*Nota 3)		28,6	24,5	12,3
Q (m ³ /h) =		103,04	88,32	44,16
Q (m ³ /año) =		902.611	773.667	386.833
Nota 1: Se desconoce el trazado exacto de la tubería, el cual se va a determinar con precisión. El material de la tubería subterránea tampoco se conoce por lo que se ha considerado acero al carbono soldado cuyo valor de rugosidad de Manning es 0,015 por la antigüedad de la tubería (superior a 40 años)				
Nota 2: Las tuberías no disponen de una sección de paso libre correspondiente al 100% originado por la cantidad de objetos que en primer lugar taponan las rejillas de paso (ramas, hojas, lodos, gravas, animales, etc.) y luego se han ido depositando en su interior por arrastre sin haberse retirado, lo cual limita el caudal máximo posible de circulación de agua por las mismas. Por esta razón el caudal medio anual captado es inferior al máximo posible.				
Nota 3: Las tuberías no suelen entrar en carga debido a que la captación en muchas épocas del año, no se realiza a nivel superior de la toma de carga, al no existir nivel de cota de cauce suficiente en los arroyos que anegue completamente la boca de entrada de captación. El reparto aproximado del caudal medio captado en cada toma se ha considerado según estimación de los caudales de cálculo posibles de trasvasar y comentarios de los operarios del embalse.				
Caudal solicitado en la concesión a CHT (l/s) =				80
Caudal solicitado en la concesión a CHT (m ³ /h) =				288
Horas posibles anuales de captación de agua =				8.760
Volumen máximo anual de captación de agua solicitado en la concesión (m ³) =				2.522.880
Capacidad aproximado de la Balsa Los Palancares (m ³) =				657.107
Número anual de cargas completas de la balsa para conseguir el 100% de abastecimiento de la concesión solicitada =				3,84
Número medio de horas aprox. para llenar al 100% la balsa de Los Palancares =				2.282
Número medio de días aprox. para llenar y renovar el agua contenida al 100% en la balsa de Los Palancares =				95,07

Tabla 1.- Caudales máximos de captación con tubería en carga en las 3 tomas del embalse

4. FICHA TÉCNICA DE LA Balsa

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

Ficha técnica de la presa: PALANCARES, LOS (Balsa)

MARTES, 12 AGOSTO 2014

1. DATOS ADMINISTRATIVOS

Nombre de la presa: PALANCARES, LOS (Balsa)

Otro Nombre: SOTO DEL REAL

Fase vida presa: Explotación

Titular de la presa: AYUNTAMIENTO DE SOTO DEL REAL

Proyectista: A-CARPINTERO

Categoría en función del riesgo potencial: ---

Aprobación de las normas de explotación: ---

Aprobación del plan de emergencia: ---

Fecha de finalización de las obras: 31-12-1981

2. DATOS GEOGRÁFICOS

Río en el que se encuentra la presa: SIN RÍO

Municipio: SOTO DEL REAL

Cuenca hidrográfica: TAJO

Provincia: MADRID

Coordenadas UTM 30 - ED 50: 431430 - 4513991

3. USOS DEL EMBALSE

Usuarios: ---, ---, ---

Tipos: Abastecimiento, ---, ---

6. DATOS DE LA PRESA

Tipo de presa: Materiales sueltos homogénea

Cota coronación (m): 1.044

Altura desde cimientos (m): 17,500

Longitud de coronación (m): 847

Cota cimentación (m): 1.026,000

Cota del cauce en la presa (m): 1.030,000

Volumen del cuerpo presa (1000 m3): 248,000

4. DATOS HIDROLÓGICOS

Superficie de la cuenca hidrográfica (km2): ---

Aportación media anual (hm3): ---

Precipitación media anual (mm): ---

Caudal punta avenida de proyecto (m3/s): ---

5. DATOS DEL EMBALSE

Superficie del embalse a NIMN (ha): 6,500

Capacidad a NIMN (hm3): 0,650

Cota del NIMN (m): ---

7. DATOS DEL ALIVIADERO

Número total de aliviaderos en la presa: 1

Regulación: No, Labio fijo.

Capacidad (m3/s): 0,500

8. DATOS DEL DESAGÜE

Número total de desagües en la presa: ---

Capacidad (m3/s): ---

9. FOTOGRAFÍAS

Figura 5.- Ficha técnica de la balsa Los Palancares en el término municipal de Soto del Real

5. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE LA Balsa Y OBRAS DE REPARACIÓN POSTERIORES

La balsa fue construida por el Ayuntamiento de Soto del Real en el año 1.970 mediante aportaciones económicas de los vecinos con objeto de satisfacer la demanda de agua de abastecimiento. Inicialmente la capacidad del embalse fue de 250.000 m³. Los diques de cerramiento de la balsa se dispusieron en forma de U y estaban contruidos con material extraído del propio vaso excavado formado por jabre (arena de granitos y gneis), la impermeabilización se ejecutó sobre el paramento de aguas arriba con pantalla de hormigón de 20 cm de espesor con armadura de piel. Los taludes eran de 1,4 (1,4H;1 V) aguas arriba y de 2,5 aguas abajo (2,5 H;1 V), siendo las cotas relativas para la cimentación de 95 en su punto más bajo, la 107 para el máximo nivel normal del embalse (MNNE) y la 108 para la coronación.

En 1.978 se procede al recrecido de los diques de la balsa pasando a cubicar un volumen superior a los 600.000 m³, llegándose a la cota 112 para el MNNE y la 113,5 para la coronación. Se ejecutan drenajes interiores transversales al cuerpo del dique principal a cota 106 cubiertos de zanjas rellenas de zahorra.

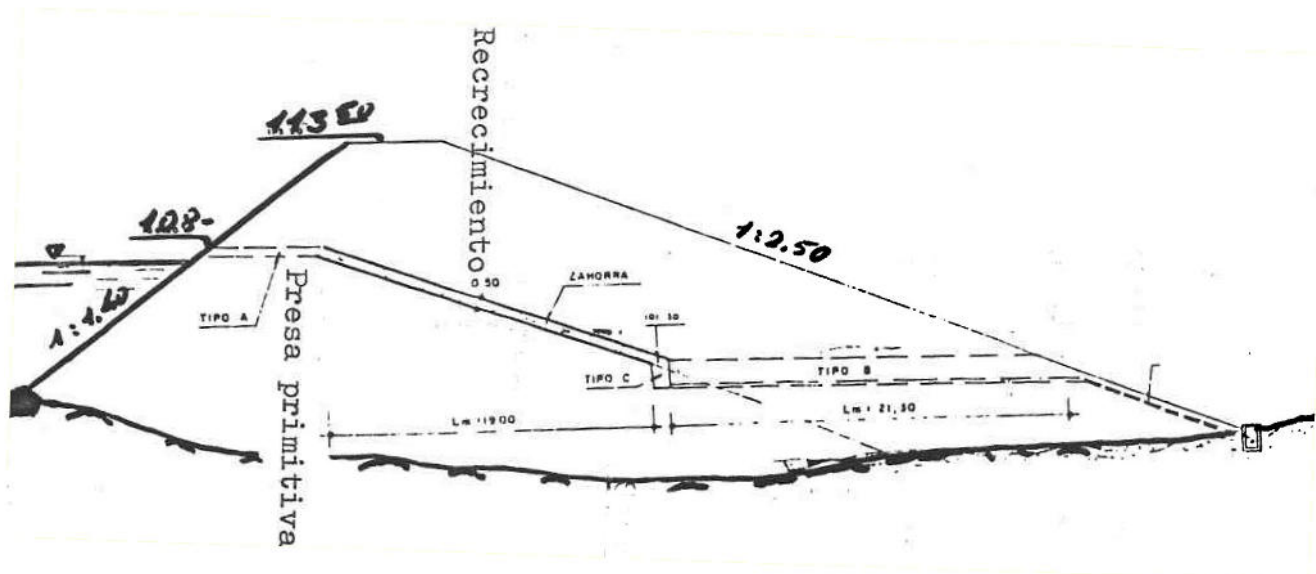


Figura 6.- Sección del dique de la presa primitiva y del recrecimiento del año 1.978

En diciembre de 1985 la Dirección General de Recursos Hidráulicos de la Comunidad de Madrid encarga la redacción de un proyecto de Obras de reparación y acondicionamiento de la Presa de Los Palancares en Soto del Real en el que se indicaba:

Diques

- Los taludes presentaban algunas irregularidades en el dique este (ver plano 1) donde no se había realizado el refino del paramento.
- El muro de coronación se encontraba agrietado al no disponer de juntas y estaba afectado por el oleaje producido por los vientos locales.
- Los materiales eran perfectamente aceptables con frecuentes apariciones de gravas, bolos y bloques de más de 10 cm de longitud, siendo materiales no plásticos y con humedades naturales dentro de límites del proctor óptimo, permeabilidades variables desde valores de 10⁻² cm/s hasta 10⁻⁴ cm/s, siendo la zona más impermeable la zona más superficial de los diques.

- El apoyo de los diques se realizaba sobre granito alterado con meteorización variable entre grados II y IV. Los asientos producidos durante los años de explotación han sido extremadamente pequeños, lo que demuestra la calidad del cimiento y que el material que forma el cuerpo de presa estaba bien compactado.
- Se producen filtraciones en determinados puntos localizados dada la poca impermeabilidad de la pantalla de hormigón.
- El coeficiente de seguridad al deslizamiento del paramento aguas abajo calculado de $F=1.02$ es bajo, lo que ha podido originar algún conato de pequeño deslizamiento.

Pantalla de hormigón

- Dispone de juntas verticales y horizontales muy marcadas.
- El aspecto del hormigón es de ser muy permeable al tener poco mortero de cemento es deleznable y presenta frecuentes fracturas, coqueras, etc.
- El apoyo sobre el plinto de cimentación es muy irregular siendo frecuente que la pantalla recubra el plinto dando origen a una junta deficiente.
- El hormigón en peor estado es el de la presa primitiva al haber estado sometido al ataque del hielo.
- El plinto tiene alturas muy variables con grandes y extensas coqueras en algunos puntos en algunos puntos sin apenas mortero estando formado el hormigón por acumulación de gravas redondeadas.
- La zapata del plinto presentaba un hormigón de baja calidad y resistencia.

El Proyecto del año 1.985 planteaba las siguientes obras de reparación:

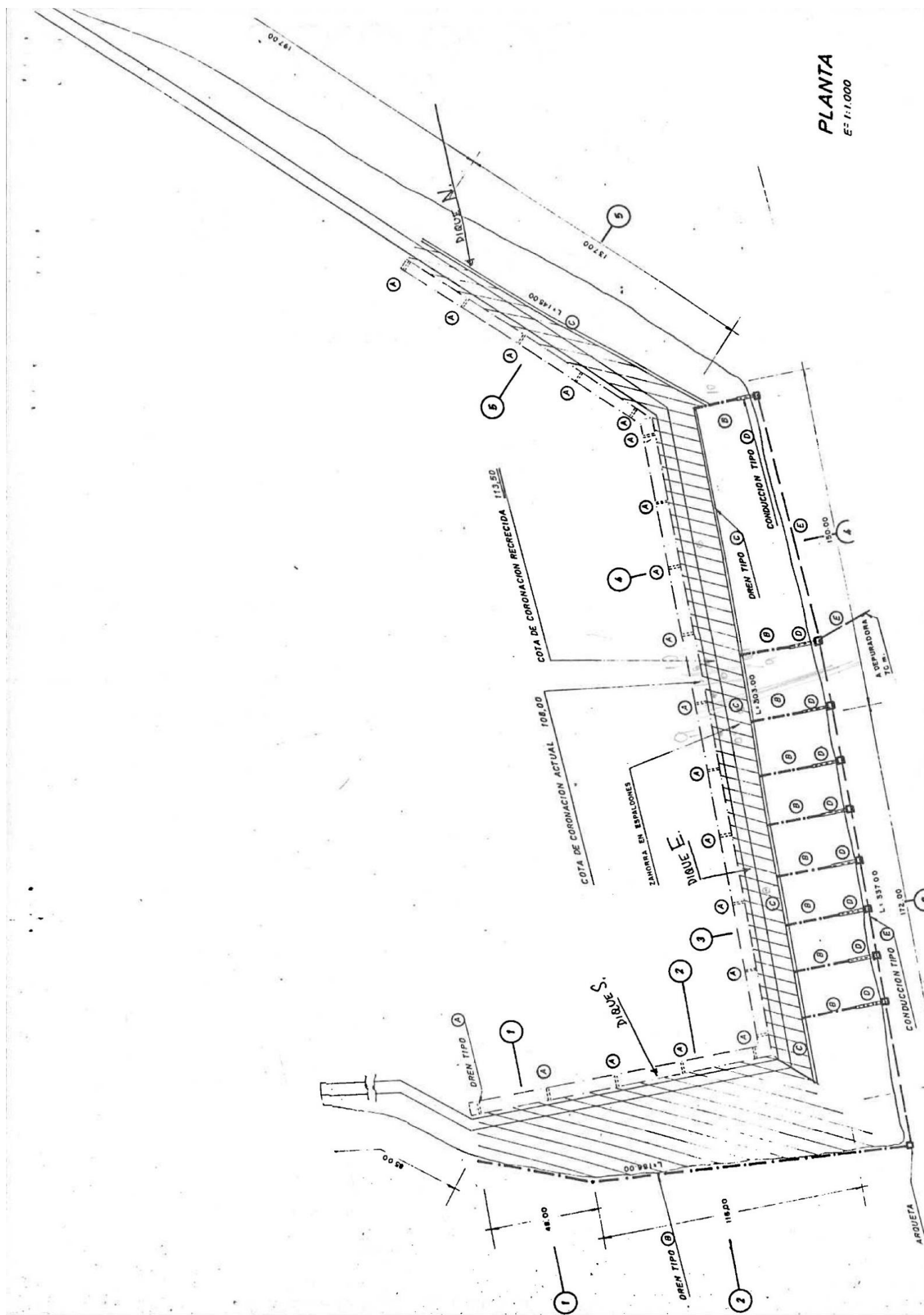
- Colocación de lámina impermeable de adherencia continua al hormigón de la pantalla del paramento aguas arriba.
- Construcción de un nuevo plinto aguas arriba del existente y de hormigón armado, cimentado en roca con grado de meteorización < III.
- Ejecución de pantalla de impermeabilización en el nuevo plinto mediante taladros separados de 3 a 5 m y de longitudes de 6 a 8 m para inyectar lechada de cemento bentonita a presión moderada para cerrar las diaclasas abiertas.
- Ejecución de un nuevo repié de escollera en la parte inferior del talud de aguas abajo, en tramos no mayores de 50 m de longitud y una cuneta revestida de hormigón para recogida de posibles filtraciones.
- Obras complementarias como colocación de piezómetros para control, acondicionamiento del camino de acceso y tratamiento estético y paisajístico de la obra para integrarla en el entorno.

Este proyecto valorado en el año 1.985 en 109.487.287 PTA (658.031,85 Eur) no llegó a realizarse pero si se tiene constancia de la ejecución de obras en años posteriores a 1.989 de mejora del apoyo de la pantalla en el plinto de los diques mediante hormigón (Fotografías 1 a 4) al igual que obras de inyección de hormigón y reparación de la pantalla, las últimas realizadas durante el mes de noviembre de 2.009 (fotografías 5 y 6)

	
Fotografía 1	Fotografía 2
	
Fotografía 3	Fotografía 4
	
Fotografía 5	Fotografía 6

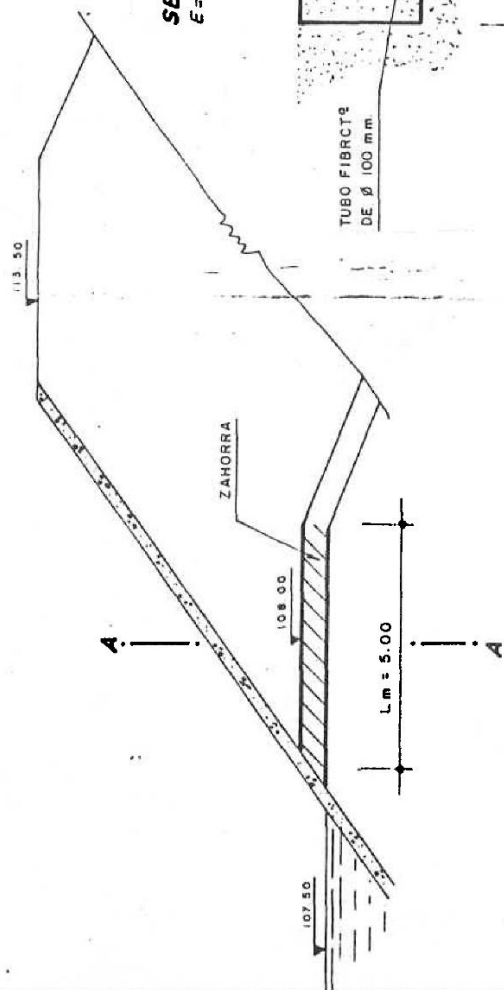
5.1 Planos de la balsa

A continuación se incluyen los planos existentes recopilados del proyecto de recremento de los diques de la balsa.

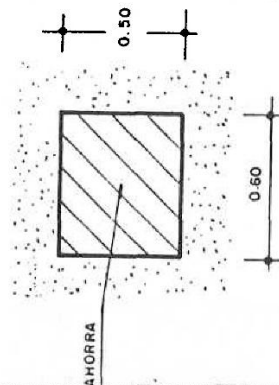


PLANO 1

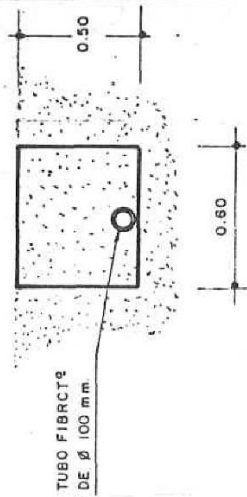
DREN TIPO (A)
SECCION LONGITUDINAL
E = 1:100



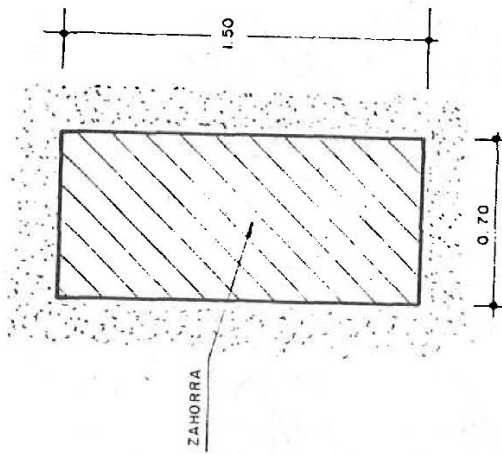
SECCION A.A
E = 1:20



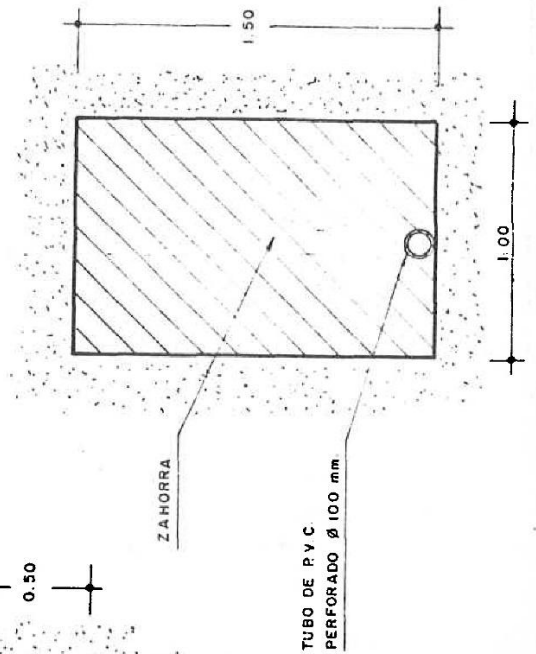
SECCION D.O
E = 1:20



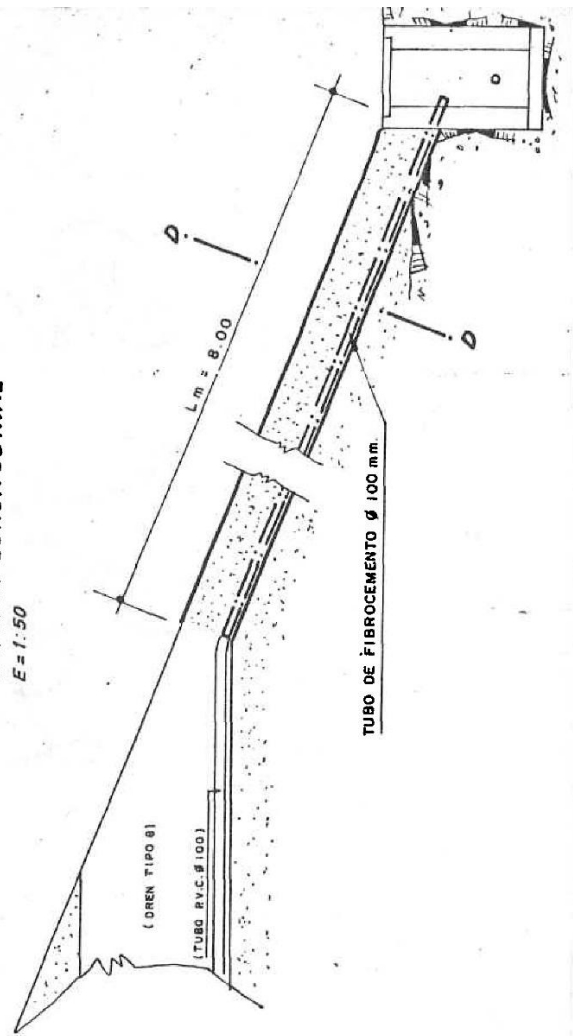
DREN TIPO (C)
SECCION TRANSVERSAL
E = 1:20



DREN TIPO (B)
SECCION TRANSVERSAL
E = 1:20

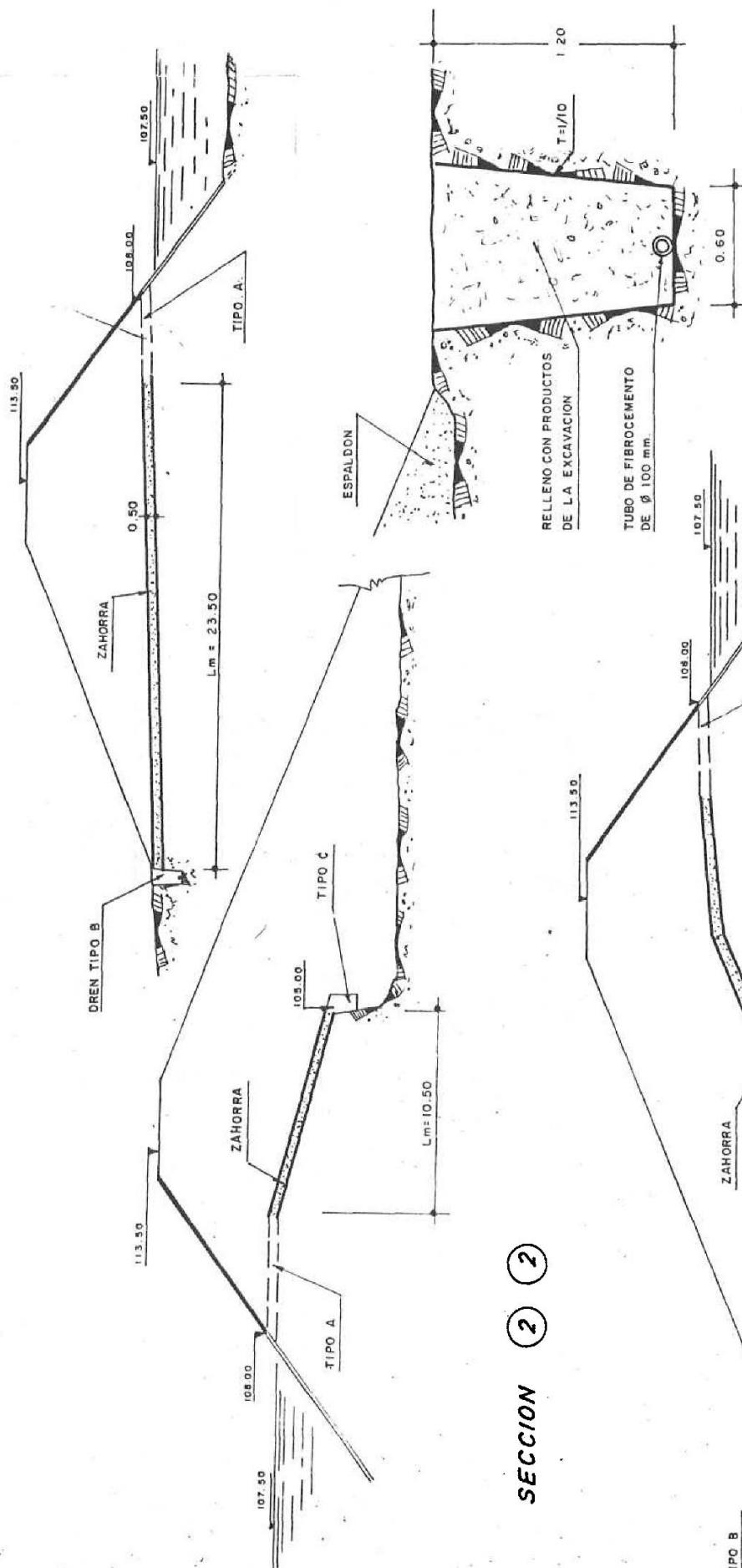


CONDUCCION TIPO (D)
SECCION LONGITUDINAL
E = 1:50



SECCION 1 1

SECCION 5 5



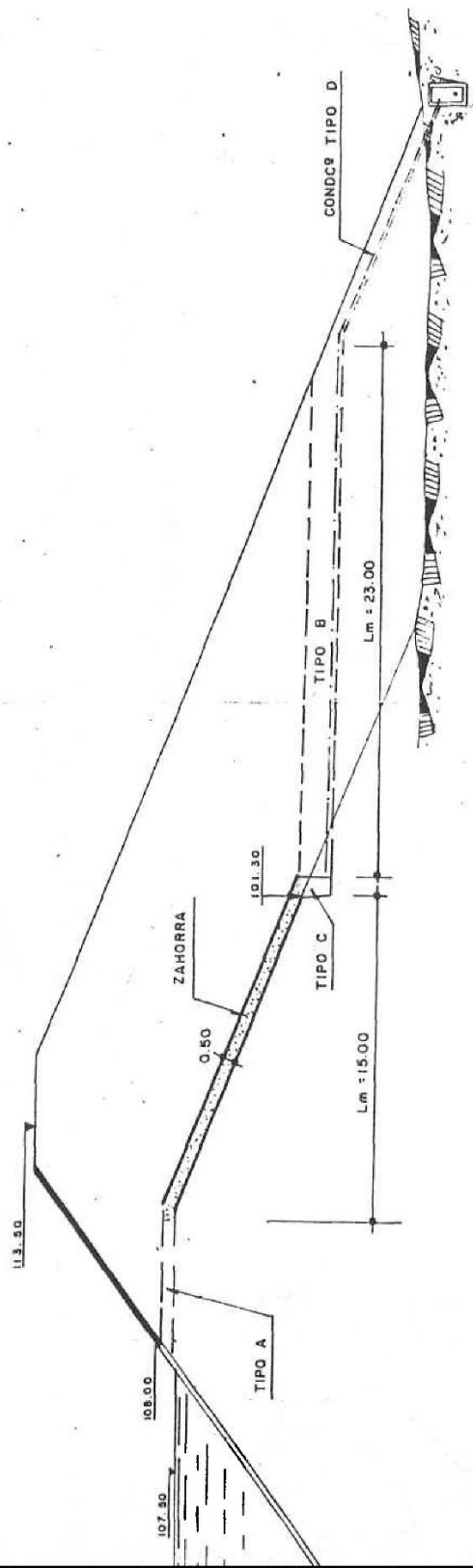
SECCION 2 2

CONDUCCION TIPO E
SECCION MEDIA DE ZANJA
E = 1:20

SECCION

3

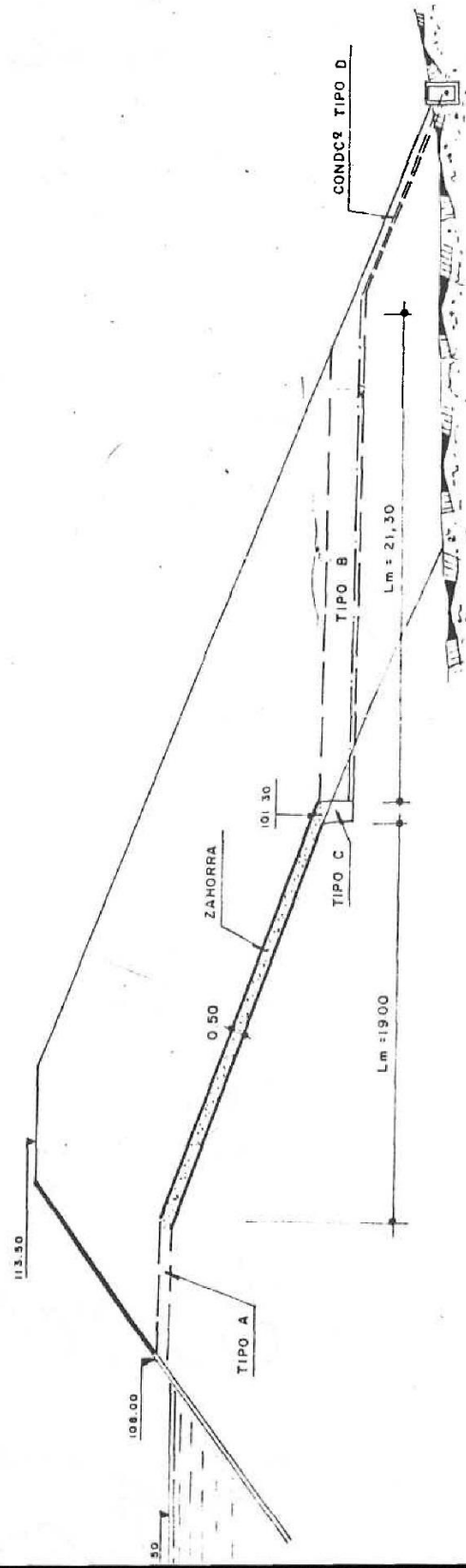
3



SECCION

4

4



5.2 Reportaje fotográfico en los primeros años de explotación de la balsa



Fotografía 7. Vista aérea de la balsa después de la obra de recrecimiento



Fotografía 8. Vista aérea de la balsa a medio embalse con la explanación del edificio de la ETAP

A continuación se incluyen unas fotografías de los diques de la balsa al poco tiempo de su recrecimiento, en los que se observa la ausencia de vegetación arbórea, la existencia de bloques de escollera en alguna zona inferior de los diques, la existencia de filtraciones por los drenajes que son conducidas aguas abajo del dique este (Fotografía 9) el buen estado inicial del mortero del peto de coronación que no dispone de juntas y los desperfectos existentes en la pantalla de impermeabilización del vaso (Fotografía 13)



Fotografía 9



Fotografía 10



Fotografía 11



Fotografía 12



Fotografía 13



Fotografía 14



Fotografía 15



Fotografía 16. Vista aérea con la situación actual de la balsa en la que se observa la gran cantidad de masa arbórea en los taludes exteriores



Fotografía 17. Ortofoto actual de la balsa donde se aprecia con mejor detalle la masa arbórea de los taludes exteriores de los diques

6. DIAGNOSIS DEL ESTADO DE LA Balsa

A continuación se realiza un diagnóstico de los aspectos desfavorables de la balsa, divididos por los elementos de la misma, que requieren actuaciones de mejora.

6.1 Dique

- Existencia de abundante vegetación arbórea y arbustiva de gran porte cuyas raíces pueden originar procesos de erosión interna comprometiendo la consistencia del dique.
- Existencia de filtraciones en determinados puntos localizados debido a la poca impermeabilidad de la pantalla de hormigón.
- Desconocimiento del estado actual del material del cuerpo de los diques incluyendo las zanjas interiores drenantes.
- Ausencia de control de caudales de drenaje y cantidades totales de materiales arrastrados o disueltos en el agua.
- Inexistencia de instrumentación de auscultación para control de presiones hidráulicas en el interior del cuerpo de los diques (piezómetros), nivel del embalse, caudales de filtración (vertederos Thompson)
- Taludes con irregularidades originarias de la construcción y cárcavas ocasionadas por escorrentía y vegetación.
- Inexistencia de bloques de escollera en algunas zonas del pie de los taludes aguas abajo.
- Coronación con hundimientos en zona de paso de vehículos y existencia de capa de tierra vegetal.
- Riesgo de pequeños deslizamientos en el paramento aguas abajo debido al bajo coeficiente de seguridad al deslizamiento calculado ($F=1,02$).

6.2 Pantalla

- Hormigón deteriorado (grietas, desprendimiento de mortero, pérdida de material,...) en varias zonas originado por mala calidad inicial (baja dosificación de cemento) y fenómenos de degradación hielo-deshielo.
- Posible existencia de oquedades en la interfase hormigón-terraplén que genera erosión interna.
- Muro de coronación agrietado al no disponer de juntas y estar afectado por oleaje producido por el viento.

6.3 Aliviadero

- Posible obturación con disminución de su capacidad de alivio.

6.4 Válvula de desagüe

- En desuso desde hace años.

7. ASPECTOS DE MEJORA EN EL MANTENIMIENTO Y LA EXPLOTACIÓN DE LA BALSA

7.1 Control de caudal de los drenes de la balsa

La balsa dispone de una serie de arquetas a pie de talud este (ver plano 1) que recogen el agua filtrada procedente de los drenajes dispuestos perimetralmente y transversalmente al cuerpo de los diques.

El control de los caudales de cada arqueta de drenaje en función del nivel del embalse es fundamental para determinar las filtraciones existentes en los distintas zonas de los diques y establecer relaciones de su evolución con el paso del tiempo y del nivel de agua embalsada, de tal forma que informen de las zonas donde puedan tener lugar más filtraciones para adoptar las medidas correctivas oportunas.



Fotografía 18



Fotografía 19

La evolución de los caudales de cada arqueta de drenaje en función del nivel del embalse, informará sobre la evolución de los gradientes hidráulicos en cada sección del dique de la balsa lo que permitirá vigilar su comportamiento y tomar medidas correctivas si las filtraciones aumentasen.

7.2 Control de los elementos disueltos o arrastrados en los drenajes de los diques de la balsa

Se dispone de analíticas físico-químicas con los elementos contenidos en el agua en distintos puntos: superficie del embalse, entrada a la ETAP, arqueta 1 y arqueta final de recogida de los drenajes de la balsa, una de las cuales se adjunta a continuación.

Listado de Resultados de Análisis

Nº Muestra	Punto de Muestreo	Fecha	Dirección	* Temp. (°C)	Turbidez (U.N.F.)	pH (Ud.)	Conduct. (µS/cm 20 °C)	Fe T. (µg/L)	Mn (µg/L)	Al (µg/L)	Bromo (µg/L)	Bromo (µg/L)	Calcio (mg/L)	Clorato (µg/L)	Clorito (µg/L)	Dureza (mg/L CaCO ₃)	Fluorato (µg/L)
896378	SOTO DEL REAL	16/03/2016	Embalse de Los Palancares (Superficie)	0,00	<0,50 (0,48)	7,2	19,8	<50 (3,86)	<20 (0,55)	<50 (22,84)	<4,0 (0,00)	<100 (0,41)	<10 (2,08)	<100 (0,00)	<100 (0,00)	7,1	130
896381	SOTO DEL REAL	16/03/2016	ETAP Soto del Real (Entrada)	0,00	0,86	7,2	20,1	<50 (8,56)	<20 (0,48)	<50 (28,76)	<4,0 (0,00)	<100 (1,09)	<10 (2,23)	<100 (0,00)	<100 (0,00)	7,2	130
896387	SOTO DEL REAL	16/03/2016	ETAP Soto del Real (Arqueta Final)	0,00	7,3	6,9	25,8	82 (0,45)	<20 (0,45)	335 (0,00)	<4,0 (0,00)	<100 (1,60)	<10 (3,40)	<100 (0,00)	<100 (0,00)	9,8	140
896389	SOTO DEL REAL	16/03/2016	ETAP Soto del Real (Arqueta 1)	0,00	5,0	6,9	25,2	150 (1,74)	<20 (1,74)	828 (2,89)	<4,0 (2,89)	<100 (50,40)	<10 (5,92)	<100 (50,38)	<100 (0,00)	32	130

Los ensayos marcados con * no están incluidos en el alcance de acreditación.

Los resultados de ensayos están a disposición del cliente.

D, Detectado, N.D. No Detectado

NAPR No Apto Para el Recuento

DCPC Demasiada Confluencia Para Contar

* Observaciones :

Madrid, el 21-marzo-2016

				* Grupos Dominantes (-)	Magnesio (mg/L)	* Oxígeno (mg O ₂ /L)	Potasio (mg/L)	Sodio (mg/L)	Sulfato (mg/L)
896378	SOTO DEL REAL	16/03/2016	Embalse de Los Palancares (Superficie)	0,00	1. Aislados	<2,0 (0,47)	11	<1,0 (0,00)	<10 (2,29)
896381	SOTO DEL REAL	16/03/2016	ETAP Soto del Real (Entrada)	0,00	1. Aislados	<2,0 (0,40)	11	<1,0 (0,41)	<10 (2,24)
896387	SOTO DEL REAL	16/03/2016	ETAP Soto del Real (Arqueta Final)	0,00	Otros	<2,0 (0,32)	9,1	<1,0 (0,53)	<10 (2,42)
896389	SOTO DEL REAL	16/03/2016	ETAP Soto del Real (Arqueta 1)	0,00	Aulacoscira	4,1	9,9	1,2	22 (11,47)

Tabla 2.- Resultados de la analítica del agua en cuatro puntos de muestreo

La calidad del agua de entrada a la ETAP es apta para el consumo.

Se aprecia una presencia excesiva de Al, Fe, Ca, Mg y Na en las analíticas del agua contenida en las arquetas de drenaje, que es originada por la descomposición del jabre (arena de granito) del que está constituido el material de los diques de la balsa. La mica biotita del granito se transforma en vermiculita y los feldespatos en plagioclasas que aportan en contacto con el agua los elementos Al, Fe, Ca, Mg y Na, bien por disolución o por arrastre.

Esto explica además de los valores elevados de Fe y Al el incremento en menor medida del contenido de Ca, Mg que aumentan la dureza del agua.

En próximos muestreos de aguas se debe analizar el contenido en residuo sólido (húmedo y seco).

Con la consideración del caudal drenado y el análisis del agua que determine el arrastre o disolución de elementos de descomposición de las micas y los feldespatos; Al, Fe, Ca, Mg, Na, en cada arqueta de drenaje, se puede estimar la pérdida de material del cuerpo de los diques en cada sección.

7.3 Desforestación de la vegetación arbustiva de los taludes de los diques

La vegetación existente en la coronación y en los taludes del dique puede generar fenómenos de erosión interna de los materiales que forman el cuerpo de la balsa y favorecer la filtración por aumento del gradiente hidráulico.

Es obligada la retirada de la masa arbórea y arbustiva de gran porte comenzando por la coronación y continuando por las zonas superiores de los taludes.

Además, la elevada masa vegetal impide un correcto seguimiento del estado de la balsa al enmascarar las posibles filtraciones, las cárcavas de escorrentía (favoreciendo su progresión) e impidiendo el control topográfico de las pendientes de los diques aguas abajo.



Fotografía 20



Fotografía 21



Fotografía 22



Fotografía 23



Fotografía 24



Fotografía 25

El desbroce de la vegetación arbórea y arbustiva de los taludes de los diques de la balsa es necesaria y fundamental para evitar procesos de erosión interna del cuerpo del dique originados por las raíces que con el tiempo pueden ocasionar vías de filtración de agua que pueden ir creciendo con el tiempo y generar procesos de pérdida del material del dique que pueda llegar a comprometer la estabilidad del mismo.

El destocoado de los arboles deberá realizarse rellenando y compactando la zona afectada por las raíces para que la descomposición orgánica de las mismas no llegue a generar intersticios en el cuerpo del dique.

Esta retirada de masa vegetal que es necesaria por razones de seguridad de la integridad de los diques y por la adecuada explotación de la balsa, está condicionada al permiso que debe otorgar la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid.

7.4 Reparación de grietas y desperfectos del hormigón de la pantalla y del plinto

En aquellas zonas donde existan desperfectos del hormigón: grietas, desconchones (fotografía 28), pérdida de cemento, armaduras descubiertas (fotografía 29), deberá actuarse saneando la zona deteriorada y tratándola con hormigón de reparación seleccionado para resistir las condiciones ambientales a las que se encuentra sometido.



Fotografía 26



Fotografía 27



Fotografía 28



Fotografía 29

Al conocerse el dato que el hormigón empleado en la construcción es pobre en cemento, es conveniente realizar ensayos de laboratorio a varias muestras de hormigón de la pantalla que determinen el estado del mismo, su grado de permeabilidad y las patologías que pudiera tener (descomposición por fenómenos hielo-deshielo, reacción árido-álcali, aluminosis, etc.).

A la vista de los resultados se determinará el hormigón a emplear y el método de reparación más conveniente y adecuado para los tipos de patologías detectados.

7.5 Vigilancia y mejora del estado de la interfase pantalla de hormigón-terraplén

Es importante la realización de catas en zonas de la pantalla de hormigón que presenten síntomas de deterioro significativo, para determinar posibles oquedades del material del cuerpo interior del dique, que puedan llegar a afectar a la estabilidad de la propia pantalla de hormigón y generar procesos importantes de erosión interna que se inicien en la parte más crítica de la balsa: el talud de la pantalla de hormigón que es el que dispone de menor pendiente y está en contacto con agua.

En las zonas donde aparezcan oquedades, éstas se sanearán y rellenarán con materiales compatibles con los que forman el cuerpo de los diques llegando a obtener los valores de compactación iniciales cercanos al 100%.

7.6 Campañas periódicas de control geométrico de los diques de la balsa

Se han realizado dos campañas de control geométrico mediante métodos topográficos de alta precisión para lo cual se han instalado en el muro de coronación 30 geopuntos para cubrir la longitud de los 847 m de la coronación.

Continuando con las actuaciones en materia de seguridad, se planifica la construcción de 3 pilares de observación situados en los límites del embalse en la ladera norte del mismo, formados por tramos de tubería de fundición ancladas al terreno rocoso y rellenas de hormigón de 1,5 metros de altura que se emplean como bases topográficas ancladas al terreno mediante hormigón rematados con placas para posicionamiento de la estación de topografía. Repartidos cada 25 m se han dispuesto 30 geopuntos fijados al muro de remate de la pantalla de hormigón en la coronación del dique, que posibilitan los controles topográficos periódicos para estudiar la evolución de los desplazamientos del dique del embalse “Los Palancares”, en los estados del embalse vacío sin carga sobre el dique y en carga con nivel máximo de agua.



Fotografía 30. Ortofoto con la situación de los pilares de observación en ladera abierta de la balsa



Fotografía 31



Fotografía 32



Fotografía 33



Fotografía 34

Los resultados de la segunda campaña topográfica con el embalse lleno (mayor solicitación) en relación a la posición del dique a embalse vacío (primera campaña), está indicando en las primeras mediciones un comportamiento aceptable de los diques dentro de parámetros admisibles; con desplazamientos medios inferiores a los 15 mm y en el entorno de los 25 mm en el eje x, en los geopuntos situados alrededor de la arista sureste (geopunto 9) de los diques, correspondiente a la zona de mayor altura del dique la cual se encuentra solicitada con un mayor empuje hidráulico.

Los hitos geodésicos 1 a 6 instalados en coronación hacia el borde del talud exterior, tampoco han mostrado comportamiento anómalo.

Estas primeras medidas con los desplazamientos relativos de las zonas del dique deberán ser confirmadas en sucesivas campañas de medición.

La medida de los desplazamientos relativos se volverá a realizar en el mes de octubre con la balsa a su mínimo nivel.

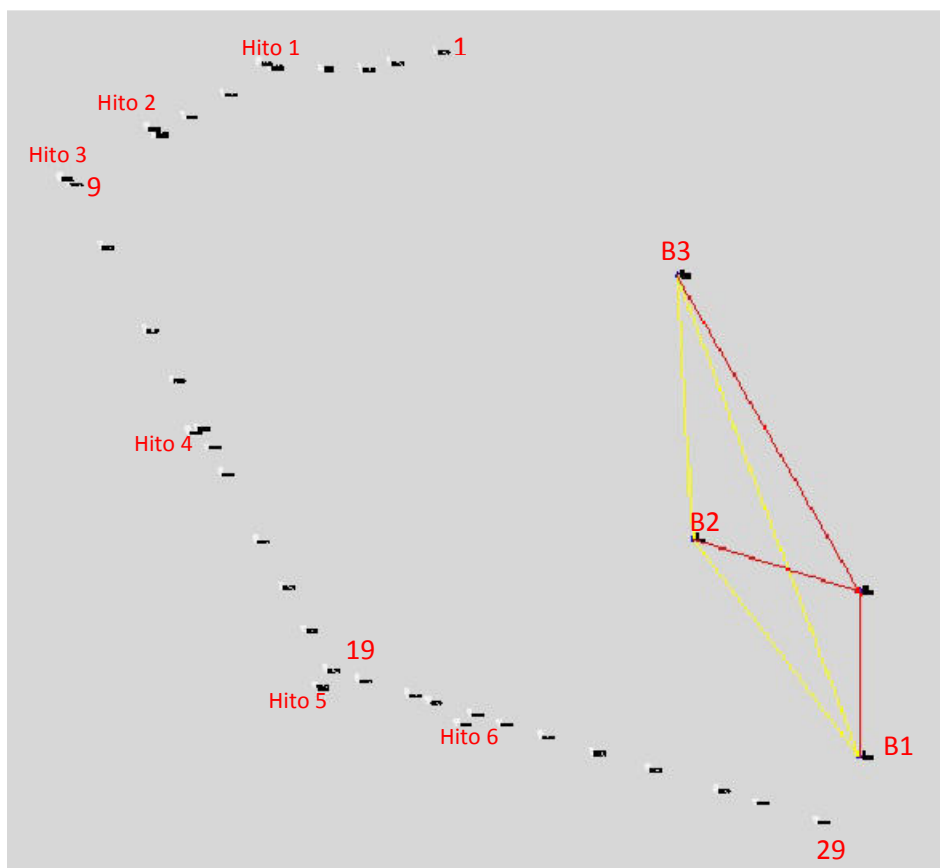


Figura 7.- Situación de geopuntos 1 a 29 en la coronación de la balsa y de las bases topográficas en los pilares de observación

7.7 Contestación a los requerimientos de aportación de documentación por parte de CHT para continuar con el trámite de concesión administrativa

A continuación se incluyen las cartas de CHT con la apertura del expediente de concesión de aguas superficiales de 31 de agosto de 2.015 y con los requerimientos documentales exigidos de fecha 8 de abril de 2.006 en cuya contestación el Ayuntamiento ya se encuentra trabajando.

Se adjuntan a continuación ambas cartas.



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAJO

O F I C I O

S/REF:

N/REF: C-0360/2015

FECHA: 31 de agosto de 2015

ASUNTO: NOTIFICACIÓN DE APERTURA DE EXPEDIENTE



AYUNTAMIENTO DE SOTO DEL REAL
PLZA. VILLA 1
28791 - SOTO DEL REAL (MÁDRID)



REGISTRO DE ENTRADA
Ayuntamiento Soto del Real

15/09/2015 13:17:51



CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA DEL TAJO
REGISTRO GENERAL

05 SET. 2015

SALIDA

N.º 20563

Examinado su escrito, con entrada en este Organismo el día 21 de agosto de 2015, con número de registro de entrada 201500100024637, solicitando CONCESIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES en T.M. de Soto del Real (Madrid).

Esta **CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO**, pone en su conocimiento, que la disposición adicional sexta del Texto Refundido de la Ley de Aguas establece un periodo máximo de **DIECIOCHO (18) MESES** para su resolución, sin perjuicio de las suspensiones de plazo a que hubiese lugar, en virtud de las causas establecidas en el art. 42.5 de la Ley 30/1992, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su redacción dada por la Ley 4/199, de 13 de Enero.

Asimismo le informamos, que su solicitud no podrá considerarse estimada por silencio administrativo, por estar comprendida dentro de las excepciones prevenidas en el artículo 43 del mencionado texto legal.

La desestimación por silencio administrativo tiene como únicos efectos el de permitir a los interesados la interposición del Recurso Administrativo o Contencioso – Administrativo que resultase procedente.

EL JEFE DE SERVICIO DE ZONA 1ª

Fdo.: Alfredo Fiestas Vizcaino

Al contestar indique DNI/NIF y número de expediente (Ref. Local: C-0360/2015)

Para cualquier consulta relativa a su solicitud o a la tramitación del expediente se habilita el siguiente teléfono:
Centro de Atención Telefónica al Usuario. 91 354.19.34

CORREO ELECTRÓNICO:

MADRID
Avda. de Portugal, 61
28011 Madrid
Tel.: 91-5350500
Fax: 91-4700304

TOLEDO
Plaza San Justo 11
45001 Toledo
Tel.: 925-224850
Fax: 925-216227

CÁCERES
Avda. España 4, 1ª planta
10071 Cáceres
Tel.: 927-221900
Fax: 927-225651



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
AYUNTAMIENTO DE SOTO DEL REAL
Registro de Entrada - REG01
Nº: 2016/2013
Fecha: 13/04/2016 a las 14:15

O F I C I O

S/REF:

N/REF: C-0360/2015 MCE/ttec

FECHA: 08 ABR. 2016

ASUNTO: SUBSANACIÓN DE SOLICITUD

CD2800674810000597728



AYUNTAMIENTO DE SOTO DEL REAL
PLZA. VILLA 1
28791 - SOTO DEL REAL (MADRID)



Con fecha 21 de agosto de 2015, tuvo entrada en este Organismo de cuenca, escrito solicitando la concesión de un aprovechamiento de aguas superficiales a extraer de tres puntos, dos de ellos en el arroyo Mediano y un tercero en el arroyo Medianillo o Mediano Chico, con destino a abastecimiento de núcleos urbanos, en el término municipal de Soto del Real (Madrid).

Con fecha 29 de diciembre de 2015, 30 de diciembre de 2015 y 24 de febrero de 2016, se aporta documentación complementaria.

Examinada la información obrante en el expediente, se constata que para la derivación de las aguas desde el arroyo Mediano, se cuenta con un azud, cuyas características no han sido definidas en la documentación aportada.

A este respecto, se señala que es criterio de este Organismo el que la estructura que se disponga en el cauce, permanezca fija durante la vigencia de la concesión, no considerándose adecuadas las actuaciones provisionales a base de materiales sueltos.

Por otra parte, se le informa que el art. 126 bis, Condiciones para garantizar la continuidad fluvial, del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (aprobado mediante el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril), en su apartado 2, establece que "En los condicionados de las nuevas concesiones... que incluyan obras transversales en el cauce el Organismo de cuenca exigirá la instalación y adecuada conservación de dispositivos que garanticen su franqueabilidad por la ictiofauna autóctona."

Se le indica que se deberán cumplir las disposiciones vigentes de la Ley de Pesca Fluvial para conservación de las especies, así como de la legislación ambiental e industrial.

En vista de lo anteriormente expuesto, a fin de poder continuar con la tramitación del expediente, se deberá aportar la siguiente documentación:

- Autorización de los titulares de los terrenos en los que se ubica el embalse de Los Palancares, así como las tuberías y restantes infraestructuras dispuestas para el aprovechamiento del agua, a favor del petionario, para la ocupación de las mismas. En defecto de la documentación indicada anteriormente, se presentará declaración de utilidad pública.
- Copia de la solicitud de la preceptiva autorización de vertido, en caso de no haber obtenido la misma con anterioridad.
- Censo de población y ganadero del núcleo de población a abastecer.
- Informe sanitario de la Administración competente relativo a la idoneidad de la captación, calificación sanitaria de las aguas y mínimos precisos para su potabilización, según lo dispuesto en el art. 123.3.d del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

CORREO ELECTRÓNICO:

MADRID
Avda. de Portugal, 81
28011 Madrid
Tel.: 91-5350500
Fax: 91-4700304

TOLEDO
Plaza San Justo 11
45001 Toledo
Tel.: 925-224850
Fax: 925-216227

CÁCERES
Avda. España 4, 1ª planta
10071 Cáceres
Tel.: 927-221900
Fax: 927-225651



Ref.: C-0360/2015

2.-

- De acuerdo con la Orden ARM/1312/2009, de 20 de mayo, deberá presentar una definición detallada de los métodos de medición (contador o aforador, según el caso), que sean precisos para el control efectivo de **la totalidad de volumen de agua captado**.
- Proyecto, por cuadruplicado y suscrito por técnico competente, que contendrá como mínimo:
 - Memoria en la que se detallen las características del azud, las obras de toma para la captación, las conducciones, la presa, los depósitos y la totalidad de los elementos e infraestructuras dispuestos para la derivación y uso del agua captada. Se deberá indicar las medidas a tomar a fin de garantizar su franqueabilidad por la ictiofauna autóctona. Asimismo se deberá incluir una definición del sistema y puntos de evacuación de detritus y caudales.
 - Justificación técnica del volumen máximo anual y volumen máximo mensual (expresado en m^3) en función de las dotaciones y de la población a abastecer y las necesidades a cubrir, así como el caudal máximo instantáneo (expresado en l/s) derivado del volumen máximo mensual, todo ello para cada una de las captaciones, así como para el total de la concesión solicitada.
 - En caso de que se vayan a emplear algún sistema para la elevación del agua, se deberá aportar justificación técnica del grupo de bombeo a instalar, expresado en C.V., en función del caudal máximo instantáneo y de la pérdida de carga.
 - En función de las necesidades hídricas, deberá justificarse hidráulicamente el dimensionamiento de la totalidad de las infraestructuras dispuestas para la explotación de la concesión, incluyendo el azud, las conducciones y el embalse de los Palancares.
 - Estudio hidrológico-hidráulico del cauce del arroyo Mediano y del arroyo Medianillo o Mediano Chico, en situación pre y post operacional, que incluya el cálculo de caudales correspondientes a la máxima crecida ordinaria y a crecidas de periodo de retorno de al menos 100 y 500 años y un análisis hidráulico en profundidad mediante una modelización hidráulica del cauce, utilizando para ello algún modelo de simulación hidráulica (HEC-RAS o similar), adjuntando los ficheros electrónicos del modelo hidráulico generado. El estudio deberá analizar la posible afección que produzcan todas las infraestructuras dispuestas para la explotación del aprovechamiento sobre las aguas discurrentes por los cauces, incluyendo por tanto el azud, obras de toma y el cuerpo de presa del embalse de Los Palancares. El estudio deberá realizarse sobre un tramo de cauce suficiente hasta que las afecciones causadas desaparezcan.
 - Planos de planta, a escala adecuada, debidamente acotados, en el que queden definidas la totalidad de las infraestructuras dispuestas para la explotación del aprovechamiento, respecto al dominio público hidráulico y las zonas inundables por avenidas de periodos de retorno de 100 y 500 años, de forma previa y posterior a la construcción de las obras.

MINISTERIO
DE AGRICULTURA
ALIMENTACIÓN Y
MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAJO

7.8 Colocación de equipos de auscultación de la balsa

Actualmente no existe ningún instrumento de control de la balsa siendo necesarios la instalación de varios piezómetros de cuerda vibrante que permitan disponer de la presión de agua existente en distintas zonas de la sección del paramento.

Los sondeos necesarios para ubicar los piezómetros se realizarán con recuperación de testigo y se analizarán los materiales de los sondeos para determinar el estado del interior del cuerpo de los diques.

Adicionalmente se deberían instalar un limnógrafo para medición continua y automatizada del nivel del embalse y más adelante una estación meteorológica automatizada.

7.9 Mejora de la coronación de la balsa

La coronación de los diques se encuentra cubierta por una capa de tierra vegetal donde ha proliferado la vida vegetal.

En las fotografías se aprecia las marcas de rodadura de las furgonetas de mantenimiento que acumulan el agua de lluvia

Como mejora de la situación del terreno en la coronación se debe retirar la capa vegetal, reperfilando homogeneizando con zahorra que deberá disponer de una pendiente mínima del 3% hacia el talud de aguas abajo para favorecer la escorrentía hacia el exterior y colocar un drenaje en el borde del talud de los diques con objeto de recoger el agua de lluvia y derivarla por conducciones al exterior del paramento, evitando la erosión de la superficie del talud.



Fotografía 35



Fotografía 36



Fotografía 37



Fotografía 38

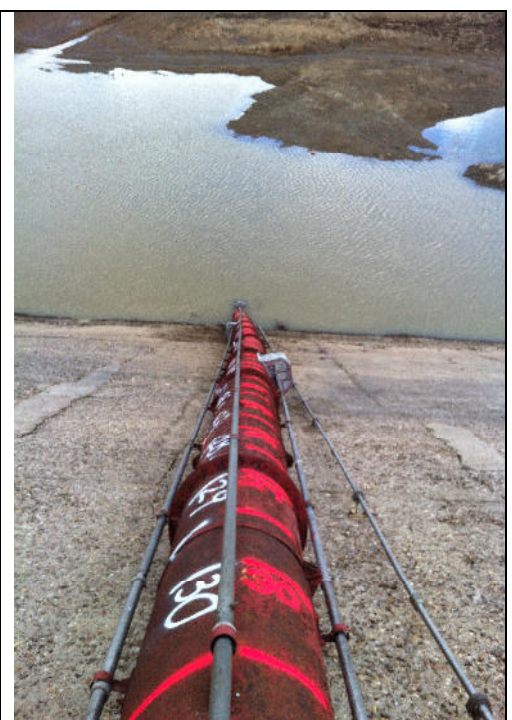
7.10 Revisión del estado de la válvula de desagüe de fondo

La balsa dispone de dos tuberías en el fondo del vaso que atraviesan el dique este, la primera para captar el agua hacia la ETAP donde es filtrada y tratada para su envío a los depósitos de almacenamiento y la segunda, que corresponde a un desagüe de fondo, situada a cota inferior a la anterior. Ambas conducciones disponen de una válvula de corte de tajadera accionada manualmente a través de sendos volantes situados en la caseta de válvulas de coronación.

Para igualar presiones aguas abajo y facilitar su apertura se dispone de un conducto instalado sobre la pantalla de hormigón del dique equipado con dos válvulas de tajadora situadas a dos cotas que permiten la entrada de agua al interior del conducto y a la arqueta de captación (Fotografía 41).



Fotografía 39



Fotografía 40



Fotografía 41



Fotografía 42

Las fotografías 40 y 42 corresponden a unas reparaciones que tuvieron lugar en el año 2.009.

En el año 2.012 se protegió el exterior del hueco de la tajadera de las válvulas mediante un cajado de malla de acero inoxidable con objeto de que no entren anfibios, peces o materiales (ramas, rocas, etc.) que puedan taponar el interior de la tubería y su arqueta.

La entrada de agua a la ETAP está siendo controlada por otra válvula situada en la conducción aguas abajo de la arqueta de captación en el interior del vaso.

La válvula de la conducción del desagüe de fondo lleva varios años sin ser aperturada y el vástago metálico de actuación de la tajadera no ofrece garantías de una operación segura por lo que se ha desestimado su manipulación durante los últimos años.

Es importante en el momento de vaciado del embalse comprobar para cada órgano de desagüe, el estado real del vástago, la tajadera de la válvula y su accionamiento y sustituir los elementos que se encuentren en mal estado.

El borrador del Reglamento de Explotación de Presas y Embalses exige disponer motorizado el accionamiento de los órganos de desagüe de presas y balsas por lo que este aspecto también debe tenerse en cuenta como actuación posterior a medio plazo.

7.11 Mejora de las infraestructuras de captación de agua de los arroyos

Las tres captaciones existentes y sus conducciones asociadas, cuya situación se muestra en la figura 4, deben mejorarse para evitar atascos continuos por hojas, ramas, animales, etc... que exige limpieza manual continua por parte de los operarios. Se deben instalar en las tres tomas rejillas filtrantes de desbaste de acero inoxidable de fácil limpieza.

Debe localizarse el paso subterráneo exacto de cada conducción hacia la balsa y vigilar las posibles fugas existentes por las tuberías.

Azud en el arroyo Mediano con tubería DN300

El tamaño de la actual malla de la rejilla filtrante ubicada en la captación (Fotografías 43 y 44) es insuficiente para evitar el paso de elementos que obturan la tubería. Se observa el filtro original de tipo circular desprendido y con gran cantidad de óxido.

Las válvulas se encuentran en mal estado, algunas con funcionamiento deficiente.

La válvula de tajadera del azud debería posicionar a una altura que permita el paso libre de una cantidad de caudal



Fotografía 43



Fotografía 44



Fotografía 45



Fotografía 46

Toma del cauce del arroyo Mediano

El brocal de captación se encuentra escorado a la margen izquierda del cauce de tal manera que si el arroyo no dispone de suficiente caudal, no se realiza ninguna captación, manteniendo de esta forma un caudal mínimo que no afecte al régimen natural fluvial del arroyo.



Fotografía 47



Fotografía 48



Fotografía 49



Fotografía 50

Toma del cauce del arroyo Mediano Chico

La toma en este punto se realiza directamente a una arqueta situado en la margen izquierda del cauce, la cual recibe todos los materiales que arrastra el arroyo

Es la toma de las tres que menos caudal de agua total capta al embalse. En la foto 52 se observa el interior de su arqueta de captación, que debe ser limpiada con frecuencia para evitar taponamientos de la propia tubería, por lo que deben instalar al igual que las otras dos tomas, rejillas filtrantes de desbaste, fácilmente limpiables.

Al igual que en la toma el cauce del arroyo Mediano la situación de la toma con su tubería de captación a la arqueta asegura el paso de un caudal mínimo por el arroyo, condicionado a la hidrología del momento.



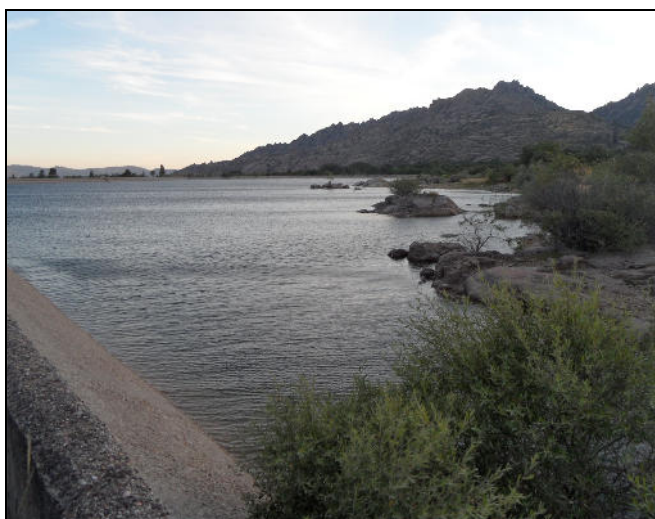
Fotografía 51



Fotografía 52

7.12 Eliminación de masa arbórea en el interior del vaso

Las zonas elevadas del embalse están invadidas por especies arbóreas como chopos, pinos,... y arbustivas (jaras, rosales, enebros, etc.). Las especies arbóreas en contacto continuo con el agua en el momento que el nivel del embalse es elevado pueden llegar a producir eutrofización del agua perdiendo calidad a la entrada de la ETAP que deberá realizar una mayor filtración y desinfección para obtener un agua que se encuentre dentro de parámetros de calidad para consumo humano.



Fotografía 53



Fotografía 54

Los ejemplares aislados de árboles y arbustos de gran porte deberán eliminarse de cuajo para mejorar la calidad del agua embalsada solicitando permiso para ello a la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid

7.13 Reparación de desperfectos del muro de hormigón de coronación

El muro de coronación cumple una función de seguridad ante el riesgo de caída de personas al agua y de retención de agua dentro del embalse en caso de fuerte viento que genere oleaje.

Existen zonas donde el hormigón del muro de coronación se ha agrietado y disgregado por mala calidad del mismo (defecto de cemento) por los efectos de los procesos de hielo-deshielo y por la ausencia de juntas, las cuales deberán tenerse en cuenta en los trabajos de reparación.

La calidad de este hormigón en el muro externo al vaso del embalse no es tan crítica como en la de la pantalla o plinto; no obstante, deberá sanearse o demolerse las zonas en mal estado y reparar o reponer el hormigón mediante mortero estructural aplicado sobre mortero especial enriquecido con emulsión que actúe como puente de unión, para que el muro siga prestando su función.



Fotografía 55



Fotografía 56

7.14 Retirada de lodos y limpieza del vaso de la balsa

La acumulación de arenas y lodos en el fondo del embalse es un hecho que se produce por arrastre de sólidos en suspensión y materia orgánica del agua captada, así como por la descomposición química de los granos de feldespato y mica de la roca granítica en contacto con el agua. La materia va depositándose en la parte más baja de la balsa acumulando grandes volúmenes con el transcurso del tiempo. En este caso, los lodos no ejercen un empuje sobre los diques porque no se acumulan sobre la pantalla interior de hormigón, sin embargo su acumulación genera: pérdida de capacidad de embalse de agua, posible taponamiento de los órganos de desagüe que pueden comprometer su accionamiento, descomposición de materia orgánica que puede afectar a la calidad del agua enviada a la ETAP.

Para solucionar esta situación con una frecuencia de unos cinco años se realiza la retirada de fangos como se muestra en las fotografías 57 y 58 correspondientes a la campaña de retirada de dichos lodos del año 2.009.

En las fotografías 59 y 60 aparece la situación del fondo embalse en octubre de 2.015 en la que se advierte la existencia de los estratos de lodos que exigen su pronta retirada, a realizar cuando el nivel del embalse sea mínimo y pueda vaciarse el vaso a su nivel más bajo.

Esta retirada de lodos que es necesaria para el correcto mantenimiento y explotación de la balsa, está condicionada al permiso que debe facilitar la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid.



Fotografía 57



Fotografía 58



Fotografía 59



Fotografía 60

7.15 Retirada de rocas, arenas y lodos para limpieza del vaso del azud de captación

De igual forma que el vaso de la balsa, el fondo del azud de captación del arroyo Mediano debe ser limpiado de lodos, arenas y piedras que afectan a su funcionalidad. Esta actuación también debería realizarse a ser posible este mismo año, debido la elevada acumulación de sedimentos existentes que se muestran en las fotografías siguientes, tomadas en octubre de 2.015.



Fotografía 61



Fotografía 62

Al estar situado el azud en el Dominio Público Hidráulico el permiso de retirada de lodos y limpieza del fondo del azud debe contar con la autorización de Confederación Hidrográfica del Tajo además de la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid.

7.16 Eliminación de depresiones del terreno donde se generan charcas

Las depresiones del terreno en el interior del vaso en la zona de la ladera abierta forman oquedades, algunas de considerable extensión en las cuales se mantiene el agua pese al descenso y vaciado de la balsa. Algunas de estas pocetas se mantienen con agua durante toda la época estival, siendo un foco de anfibios y materia orgánica que hace que el agua se eutrofice y en la época de otoño cuando se llene la balsa, se mezcle con el agua captada de los arroyos que se destinará al consumo humano.



Fotografía 63



Fotografía 64

Es conveniente eliminar estas pocetas aperturando zanjas que eviten la acumulación de agua.

El vaso del embalse es una zona artificial creada antes que el parque regional de la Cuenca Alta del Manzanares, como infraestructura para el abastecimiento urbano de agua, siendo en este aspecto prioritaria la finalidad de uso humano, La fauna y flora del parque regional dispone de amplios espacios naturales con cursos y charcas de agua que se mantienen todo el año para su proliferar.

7.17 Mejora del aliviadero

Al no encontrarse el embalse en zona de Dominio Público Hidráulico la laminación del agua en el mismo no es crítica como para exigir a la obra hidráulica un diseño de aliviadero con una gran capacidad de desagüe.

El cálculo del caudal máximo de aporte de agua desde todas las tomas es de 0,21 m³/s según el cálculo recogido en la tabla 1.

El aliviadero actual dispone de una capacidad de desagüe de 0,5 m³/s (según ficha de la presa balsa, figura 5) y está constituido por 5 tubos de 300 mm de diámetro, los cuales pueden taponarse por troncos y ramas en flotación limitando dicha capacidad por lo que deben sustituirse los actuales conductos por un marco de hormigón con mayor sección libre de paso que aumente la capacidad del aliviadero y garantice una mejor funcionalidad de desagüe.

La lámina desaguada del embalse a máxima carga en marzo de 2.016 era de 9 cm (Fotografía 66) inferior a un caudal de 0,05 m³/s.

Los tubos del aliviadero deben limpiarse cuando se encuentre el embalse vacío y mantenerse sin obstrucciones durante el periodo de embalse lleno, en el cual debe vigilarse el nivel de la lámina de agua sobre la base de los conductos de hormigón.



Fotografía 65



Fotografía 66

7.18 Vigilancia del estado de los taludes

Los taludes de los diques tienen una pendiente aguas arriba de 1 V : 1,4 H y aguas abajo 1 V : 2,5H.

Las pendientes de la sección de los diques deben mantenerse en parámetros de diseño, comprobándose periódicamente mediante medición topográfica, especialmente en aquellos puntos donde se detecte una pérdida de material en el talud originado por la vegetación, la escorrentía o la ejecución original de los taludes.

Las zonas donde se haya perdido material por erosión, generando la aparición de agrietamientos, cárcavas y socavones, deberán rellenarse con material seleccionado adecuado y compactarse, colocando, en caso necesario, bloques de escollera en la parte baja del talud para consolidación del mismo.

7.19 Mejora del vallado perimetral del recinto del embalse

La valla perimetral del recinto del embalse se encuentra en mal estado debido a la falta de mantenimiento, por lo que se debería atender la limpieza de óxido y pintura en elementos metálicos, la retirada de vegetación y la mejora de la cimentación de hormigón de los tubos que se encuentra en muchos puntos lavada y sin buen contacto con el terreno.



Fotografía 67



Fotografía 68



Fotografía 69



Fotografía 70

8. ACTUACIONES DE MEJORA DE LA Balsa CON FECHA RECOMENDADA DE COMIENZO Y PERIODICIDAD

A continuación se incluye un listado de las actuaciones con las fechas recomendadas de comienzo, por orden prioritario y con la periodicidad requerida.

ACTUACIÓN	FECHA RECOMENDADA DE COMIENZO Y PERIODICIDAD
Control de caudal de los drenes de la balsa	A partir julio 2.016, continua
Control de los elementos disueltos o arrastrados en los drenajes de los diques de la balsa	A partir de julio 2.016, continua
Desbroce y desforestación de la vegetación arbórea y arbustiva desde la coronación a pie de talud de los diques	A partir de otoño 2.016 durante varios años
Reparación de grietas y desperfectos del hormigón de la pantalla y del plinto con análisis del estado del hormigón	A partir de otoño de 2.016 con revisión anual
Vigilancia y mejora del estado de la interfase pantalla de hormigón-terraplén	A partir de otoño de 2.016 con revisión anual
Campañas periódicas de control geométrico de los diques de la balsa	Otoño 2.016, cada 6 meses
Contestación a los requerimientos documentales técnicos de CHT para la obtención de la concesión de agua	Otoño 2.016
Colocación de piezómetros al final de la campaña de sondeos de investigación del estado del cuerpo de los diques	A partir de otoño de 2.016, en varios años
Mejora de la coronación de la balsa	A partir de otoño 2.016, anual
Revisión del estado de la válvula de desagüe de fondo	A partir de otoño 2.016, anual
Mejora de las infraestructuras de las captaciones	A partir de otoño 2.016, anual
Eliminación de masa arbórea en el interior del vaso	A partir de otoño 2.016, continua
Reparación de desperfectos del muro de hormigón de coronación	A partir de 2.017, cada 5 años
Retirada de lodos y limpieza del vaso de la balsa	Otoño 2.017 cada 5 años
Retirada de rocas, arenas y lodos para limpieza del vaso del azud de captación	Otoño 2.017 cada 5 años
Eliminación de depresiones del terreno donde se generan charcas	Otoño 2.017 cada 5 años
Mejora del aliviadero	A partir del año 2.017
Vigilancia del estado de los taludes.	Una vez se realice la desforestación
Mejora del vallado perimetral del recinto del embalse	A partir del año 2.017

Los trabajos en diques y pantalla se realizarán en temporada otoñal cuando la balsa se encuentre vacía.

La valoración económica de cada actuación no se ha podido determinar porque depende de aspectos difíciles de cuantificar como los volúmenes de retirada de lodos, de vertido de hormigón de reparación así como de jabre de relleno y zahorra, ambos materiales a extender y compactar, del número de árboles y arbustos a talar y retirar de los taludes de los diques; así como de la consideración de la realización de los trabajos por operarios municipales o empresas subcontratadas.

Como cifra aproximada preliminar se puede indicar una cantidad total de 600.000 Eur a invertir escalonadamente en los próximos tres ejercicios.

9. CONCLUSIONES

La balsa de Los Palancares ubicada en el término municipal de Soto del Real construida en el año 1.970 y recrecida en 1.978, dispone de una tipología constituida por diques de materiales sueltos compactados, con su talud aguas arriba recubierto por una pantalla de hormigón de 20 cm de espesor con armado superficial y drenajes interiores transversales al cuerpo del dique principal cubiertos de zanjas rellenas de zahorra con el objetivo original de conducir las filtraciones existentes hacía el exterior.

La impermeabilización mediante pantalla de hormigón apoyada en el dique formado de materiales sueltos, al igual que la ejecución de drenajes transversales en el interior del cuerpo de dicho dique, se ha venido desechando en los diseños de presas y balsas de los últimos 30 años por haber originado problemas operacionales que han requerido reparaciones y modificaciones posteriores importantes. Los diseños actuales en presas de materiales sueltos se basan en emplear núcleos interiores impermeables de arcilla o bentonita cemento protegidos con filtros granulares que retienen el material del núcleo impermeable y favorecen el drenaje localizado en caso necesario.

La buena selección de materiales con una adecuada compactación han hecho que la balsa-presa de Los Palancares se encuentre operativa en la actualidad; sin embargo, para garantizar la seguridad y adecuada explotación de la balsa, deben atenderse una serie de aspectos en lo que se refiere al control de los caudales de los drenajes de filtración, a la determinación de la cantidad de disolución y arrastres de elementos procedentes del interior del cuerpo y que provocan fenómenos de erosión interna, que también deben cuantificarse, a la localización, análisis y reparación del hormigón de la pantalla y su interfase con el dique en las zonas que se encuentren en mal estado, así como la caracterización del estado actual del material en el interior del cuerpo de los diques para lo cual se prevé seleccionar varios puntos para realizar sondeos de investigación con recuperación de testigo, en el momento que se encuentre vaciada la balsa, que también se aprovechen para colocar en el fondo piezómetros para medida y control de presión hidráulica.

La desforestación de los taludes es fundamental para garantizar la no afección de raíces a los materiales del cuerpo de presa que puedan inducir a erosión interna el gradiente hidráulico que origine filtraciones en aumento, que pudieran comprometer la estabilidad de la estructura resistente del dique.

Debe continuarse la campaña de control geométrico cada semestralmente e implementarse una auscultación mínima con una pequeña red de piezómetros en los puntos donde se detecten mayores filtraciones a la que se le puede añadir un vertederos tipo Thompson automatizados para controlar los valores de los caudales y que puedan alertar vía GSM en caso de incrementos repentinos de las filtraciones.

Además de las medidas indicadas anteriormente como prioritarias, se deben adoptar otra serie de medidas (mejora de, zonas con el hormigón deteriorado, del aliviadero, de la coronación, de los órganos de desagüe, de las tomas de captación, del peto de hormigón de la coronación, así como retirada de lodos, de masa arbórea y de pocetas aisladas del vaso) a adoptar en el corto-medio plazo para mejorar el estado de la balsa y su explotación.