



**DIAGNÓSTICO Y GESTIÓN AMBIENTAL DE EMBALSES  
EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL EBRO**

**EMBALSE DE CALANDA**

**LIMNOS**

**1996**

**EMBALSE DE CALANDA****1) CARACTERÍSTICAS GENERALES**

<b>Nombre:</b>	Calanda
<b>Pki - Pkf:</b>	8.160-9.110
<b>Código cauces:</b>	
<b>Cuenca:</b>	Guadalope
<b>CH:</b>	Ebro
<b>Provincia:</b>	Teruel
<b>Propietario:</b>	Estado
<b>Año de terminación:</b>	1982

**2) USOS Y TIPO DE PRESA**

<b>Usos:</b>	Abastecimiento/Riegos/Hidroeléctrico /Regulación
<b>Actividades:</b>	Baños/Pesca
<b>Interés Natural:</b>	Otras especies

**Comentarios:**

- Los usos más importantes del embalse son los riegos y el aprovechamiento hidroeléctrico. El agua para riego se turbinan previamente en una central a pie de presa que pertenece a la comunidad de regantes de Calanda y tiene una potencia de 500 K.V.A. Los turbinados (del orden de unos 2 m<sup>3</sup>/s) se vierten al río y constituyen el caudal alimentador de la Estanca de Alcañiz, a partir de una toma en un azud existente aguas abajo. También se deriva agua (unos 0,5 m<sup>3</sup>/s) para la central térmica de Andorra que pertenece a ENDESA, y agua para riegos (unos 0,2 m<sup>3</sup>/s) por la acequia de Calanda, la cual cuenta con una central hidroeléctrica que puede turbinar el agua opcionalmente. Existe una última toma de agua para riegos del Guadalopillo que se encuentra fuera de servicio.
- El abastecimiento de algunas poblaciones como Castellserás, Alcañiz y Calanda se realiza a partir del agua del embalse, si bien ésta se toma del canal alimentador de la Estanca.

- El embalse es frecuentado por pescadores y sus aguas están declaradas como trucheras en régimen especial y coto deportivo de pesca (Orden de 17 de enero de 1996; DGA).
- Aunque el embalse no está catalogado de interés natural por aves acuáticas, es frecuentado por anátidas y algunas grullas. Se ha detectado la presencia de nutrias en la mayor parte del río (especialmente en el curso medio y alto). La supervivencia de esta especie está ligada a la presencia de peces en el río y a la existencia de tramos poco accesibles o poco frecuentados, ambos requisitos se encuentran en la mayor parte de la cuenca alta del río Guadalope.

<b>Tipo de presa:</b>	Escollera	
<b>Cota tomas (m s.n.m.):</b>	Aliviadero:	434,65
	Central hidroeléctrica	
	y de riegos:	405,5
	Desagüe de fondo:	389,5
<b>Torre de tomas:</b>	No existe	
<b>Escala de peces:</b>	No existe	

### Comentarios:

- Existe una única toma en la cota 405,5 a partir de la que se deriva el agua para los usos del embalse: agua para riego (unos 2,2 m<sup>3</sup>/s), que se turbinan en la central de pie de presa del río (central 2) y luego se vierte en el río; agua para la Central térmica de Andorra, propiedad de ENDESA, (unos 0,5- 0,6 m<sup>3</sup>/s); y agua de riego que se deriva por el canal de Calanda (0,2 m<sup>3</sup>/s).
- En época de riegos el río lleva un caudal elevado, aunque fluctuante. Durante la visita efectuada en agosto, el caudal era del orden de 2,2 m<sup>3</sup>/s. Cuando finaliza la temporada de riegos el caudal de compensación es de unos 0,4-0,5 m<sup>3</sup>/s y se vierte por los desagües de fondo.

**3) MORFOMETRÍA-HIDROLOGÍA**

<b>Volumen (hm<sup>3</sup>):</b>	54,3
<b>Superficie (ha):</b>	312
<b>Cota (m s.n.m.):</b>	440
<b>Profundidad máxima (m):</b>	53
<b>Profundidad media (m):</b>	17,4
<b>Profundidad termoclina (m):</b>	9-16
<b>Desarrollo de volumen:</b>	0,98
<b>Volumen epilimnion (hm<sup>3</sup>):</b>	2-16
<b>Volumen hipolimnion (hm<sup>3</sup>):</b>	1-16
<b>Relación E/H:</b>	1-2
<b>Fluctuación de nivel:</b>	Media
<b>Tiempo de residencia (meses):</b>	2-5

**Comentarios:**

- La termoclina se encontró entre 9 y 16 m en agosto de 1996, por encima de la toma hidroeléctrica y de riego. Por este motivo, existe riesgo de verter aguas anóxicas en el río en caso de que éstas se produzcan.
- En la época estival los volúmenes embalsados no suelen superar los 30 hm<sup>3</sup>, y en años secos el embalse puede tener menos de 3 hm<sup>3</sup>. Para este rango, y durante la estratificación, el volumen del hipolimnion no supera el del epilimnion y en todos los casos la relación E/H es mayor que 1. Esto hace que el riesgo de producirse anoxia sea relativamente alto en este embalse.
- La oscilación del embalse es media (unos 8 m), lo cual unido a un perfil del embalse relativamente cerrado ( $Dv < 1$ ), hacen que el riesgo de enturbiamiento del agua por erosión al descender el nivel del agua sea moderado.
- El tiempo de residencia es elevado, lo cual favorece la eutrofia.

#### 4) HIDROQUÍMICA

##### Embalse

<b>Conductividad (<math>\mu\text{S}/\text{cm}</math>):</b>	564-600
<b>Calcio (mg/L):</b>	-
<b>Fosfato (mg/L):</b>	-
<b>Nitrato (mg/L):</b>	-
<b>Amonio (mg/L):</b>	0,05

##### Comentarios:

El agua del embalse de Calanda presenta una mineralización moderada.

##### Tributario principal

<b>Conductividad (<math>\mu\text{S}/\text{cm}</math>):</b>	500-1240
<b>Calcio (mg/L):</b>	70
<b>Fosfato (mg/L):</b>	0,001-0,36
<b>Nitrato (mg/L):</b>	0,9-7
<b>Amonio (mg/L):</b>	0,09-0,48

##### Comentarios:

- El agua del río Guadalope que entra en el embalse de Calanda es moderadamente mineralizada y relativamente rica en calcio. La concentración de fósforo y nitrógeno es elevada como consecuencia de la actividad agrícola y ganadera (granjas) en la cuenca y de los vertidos de aguas residuales de los municipios próximos (Mas de las Matas). Sin embargo la elevada concentración de calcio es favorable para limitar la eutrofia.

#### 5) ESTADO TRÓFICO

<b>Nivel trófico:</b>	Eutrófico
<b>Hipolimnion:</b>	Con oxígeno
<b>Blooms algales:</b>	No

## Comentarios:

- El embalse es eutrófico en base la aplicación del modelo de Vollenweider para la concentración media de fósforo según datos de la red ICA (0,13 mg/L de fosfato) del río Guadalope y tomando una aportación media anual de 154,6 hm<sup>3</sup>. Sin embargo la manifestación de la eutrofia está limitada por el alto contenido de calcio del agua.
- Las concentraciones de fósforo (0,001 mg/L de fosfato) y clorofila (1,7 mg/L) medidas en el embalse y tributario en agosto de 1996, son bajas y propias de aguas oligotróficas; sin embargo esto se debe a lo húmedo del año y a que días antes del muestreo se registraron lluvias. Esto es también la causa de la turbidez del agua observada principalmente en el río.
- La columna de agua se encontró durante el muestreo de agosto de 1996 con una concentración mínima de oxígeno disuelto de 2 mg/L en profundidad. Sin embargo, dada la tendencia eutrófica del embalse es probable que en años secos pueda producirse anoxia en el hipolimnion, hecho favorecido por su relativo pequeño volumen. Además existe riesgo de verter aguas anóxicas en el río al finalizar el periodo estival y si se suelta el caudal de compensación por los desagües de fondo.

## 6) PECES

**Densidad:**

Media

**Especies:**

*Salmo trutta* (trucha común)

*Chondrostoma toxostoma* (madrilla)

*Barbus haasi* (barbo culirrojo)

*Barbus graellsii* (barbo de Graells)

*Micropterus salmoides* (black bass)

**7) SEDIMENTOS**

<b>Nivel de aterramiento:</b>	Bajo
<b>Materia orgánica:</b>	Baja
<b>Producción de metano:</b>	Baja
<b>Riesgo de contaminación:</b>	Bajo

**Comentarios:**

- No se conoce el grado de aterramiento del embalse aunque se supone bajo según el perfil batimétrico realizado en la zona de la presa. Los desagües de fondo no están aterrados. En la visita se observó el agua turbia tanto en el río como en el embalse producida por las lluvias que se habían producido unos días antes.
- El sedimento es muy limoso y poco consistente, lo que favorece su movilización en caso de un vertido de fondo.

**8) TRAMO FLUVIAL BAJO LA PRESA**

<b>Anchura del cauce (m):</b>	10
<b>Pendiente (%):</b>	0,3
<b>Caudal de compensación (m<sup>3</sup>/s):</b>	0,5
<b>Estructura del lecho:</b>	Tabla/Rápidos
<b>Objetivo de calidad:</b>	OC2
<b>Usos:</b>	Abastecimiento/Riego/Pesca
<b>Fauna acuática</b>	
<b>Índice biótico (B.M.W.P.):</b>	39-58
<b>Índice biótico (nivel de calidad):</b>	3
<b>Calificación del tramo según peces:</b>	Ciprinícola
<b>Especies de peces:</b>	

*Chondrostoma toxostoma* (madrilla)

*Barbus haasi* (barbo culirrojo)

*Barbus graellsii* (barbo de Graells)

*Micropterus salmoides* (black bass)

## **Ecosistema de ribera:**

Formado por algún bosque de chopos (*Populus* spp.) y mimbreras (*Salix* spp), y cañizal en los márgenes (*Phragmites*, *Typha*).

## **Comentarios:**

- El tramo bajo la presa posee un coto de pesca de captura y suelta entre la presa y el puente de la carretera de Calanda a Torrevelilla, y un vedado desde dicho puente al azud de la Estanca.
- El río presenta un caudal relativamente alto ( $2 \text{ m}^3/\text{s}$ ) durante la época de riegos aunque con fluctuaciones, lo que afecta al zoobentos y a los peces. Al finalizar la época de riegos se vierte un caudal de compensación de unos  $0,4\text{-}0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ .
- La calidad biológica es baja ya que el río recibe aportes de aguas residuales procedentes del Guadalopillo y de otros pueblos. El índice B.M.W.P. presenta valores propios de aguas contaminadas.

## **9) MENÚ DE RIESGOS AMBIENTALES**

### **MORTANDAD DE PECES**

1. Mortandad de peces en el tramo fluvial bajo la presa por turbinado o vertido de aguas anóxicas y tóxicas (En sequía).
2. Mortandad de peces en el tramo fluvial bajo la presa por el régimen hidroeléctrico (variaciones bruscas y de rango elevado del caudal de agua).

### **AFECCIONES A LOS PECES**

1. Afecciones a los peces del tramo fluvial bajo la presa por reducción o eliminación del caudal (En sequía).

2. Afecciones a los peces del tramo fluvial bajo la presa por cambios de la calidad físicoquímica del agua (En sequía).
3. Afecciones a los peces del tramo fluvial bajo la presa por distorsiones en el régimen hidrológico.
4. Afecciones a los peces del tramo fluvial bajo la presa por alteraciones del régimen térmico de las aguas.

## **AFECCIONES A OTRA FAUNA**

1. Afecciones a las nutrias por disminución de la densidad de peces.
2. Afecciones a la población de nutria del tramo fluvial bajo la presa por fluctuaciones del caudal.

## **AFECCIONES AL ECOSISTEMA DE RIBERA**

Ninguna

## **RIESGOS HIDROLÓGICOS**

Ninguno

## **AFECCIONES A LOS USOS DEL EMBALSE Y DEL TRAMO FLUVIAL**

1. Afección al agua para abastecimiento del embalse o del tramo fluvial por tóxicos y malos sabores ocasionados por fenómenos de reducción en el hipolimnion (En sequía).
2. Afección a la pesca por perturbaciones a los peces del tramo fluvial bajo la presa (ver afecciones a los peces).
3. Afección a la pesca en el tramo bajo la presa por fluctuación del caudal.

4. Afección a la seguridad física de los pescadores en el tramo bajo la presa por fluctuación del caudal.

## **RIESGOS PARA LA NAVEGACIÓN**

Ninguno

## **COMENTARIOS A LOS RIESGOS AMBIENTALES**

- Los riesgos más importantes son los que se relacionan con alteración del régimen hidrológico del río y con el posible vertido de aguas anóxicas en el mismo. El río presenta una notable alteración del régimen natural ya que en verano, cuando el caudal natural suele ser mínimo, es cuando se vierte más agua en el río (del orden de 2 m<sup>3</sup>/s) para satisfacer la demanda de riegos. En otoño e invierno sólo lleva 0,5 m<sup>3</sup>/s. Además el agua que se vierte en verano es fría, lo cual puede afectar a la comunidad biológica. La fluctuación del caudal como consecuencia de la demanda de riegos y del régimen de turbinados es un factor negativo para la comunidad biológica y de peces del tramo fluvial bajo la presa.
- Existe el riesgo de producción de aguas anóxicas y tóxicas en el hipolimnion en época de sequía. Esto podría afectar a la comunidad de peces (y a la pesca) y al abastecimiento que depende de este agua en el río y en el canal alimentador de la Estanca. Aunque el agua anóxica podría incrementar su contenido en oxígeno a lo largo del tramo fluvial hasta el azud de la toma del canal de la Estanca, no puede descartarse una posible mortandad de peces y una disminución de la calidad del agua.

## **ACTUACIONES (MEDIDAS CORRECTORAS, PROCEDIMIENTOS DE DESEMBALSE; ACTUACIONES EN SEQUÍA).**

- Control de la eutrofia: La tendencia eutrófica del embalse viene motivada principalmente por los aportes de nutrientes de origen agrícola -ganadero y al vertido de aguas domésticas de los municipios de la zona, para lo que se deberían diseñar medidas de gestión de las aguas residuales domésticas e industriales. El control de los nutrimentos de origen agrícola es muy difícil y una medida indirecta es la instalación de un pre-embalse de nivel menos fluctuante en la cola principal que desarrollaría una comunidad de carrizal, que retendría una parte de

los nutrientes del agua de los tributarios. Además se potenciarán los hábitats para aves acuáticas y peces.

- Actuaciones en sequía: Controlar la concentración de oxígeno disuelto,  $\text{SH}_2$  y  $\text{NH}_4$  en el agua del hipolimnion. Dejar de turbinar en las siguientes condiciones:

⇒ si aparece  $\text{SH}_2$

⇒ si no se asegura una concentración de oxígeno superior a 4 mg/L en el agua que circula por el río

⇒ si la concentración de  $\text{NH}_4$  es mayor de 8 mg/L.

## **PROCEDIMIENTOS DE SEGUIMIENTO**

- Medir la concentración de oxígeno en tres profundidades del hipolimnion (termoclina, media y fondo) durante la época de estratificación.
- Si la concentración de oxígeno es inferior a 1 mg/L, analizar también la concentración de  $\text{SH}_2$  y de  $\text{NH}_4^+$

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS  
DEL EMBALSE Y TRIBUTARIO PRINCIPAL**

**EMBALSE:** **Calanda** **Fecha:** 28/8/96  
**Coordenadas UTM (presa):** 30TYL349335

---

Conductividad ( $\mu\text{s}/\text{cm}$ ) :	564	NH <sub>4</sub> superf. (mg/L) :	0,05
Ca (mg/L) :	-	NH <sub>4</sub> fondo (mg/L) :	0,05
NO <sub>3</sub> (mg/L) :	-	Clorofila (mg/m <sup>3</sup> ) :	1,7
PO <sub>4</sub> (mg/L) :	-	Disco Secchi (m) :	1,96

---

---

**Tributario principal:** **Guadalope**

---

Conductividad ( $\mu\text{s}/\text{cm}$ ) :	503	NO <sub>3</sub> (mg/L) :	0,89
Ca (mg/L) :	70,1	NH <sub>4</sub> (mg/L) :	0,1
		PO <sub>4</sub> (mg/L) :	0,001

---

---

ESTUDIO DE ÍNDICES BIÓTICOS EN RÍOS REGULADOS DE LA C.H.E.

TRAMO FLUVIAL:

Guadalope

FECHA:

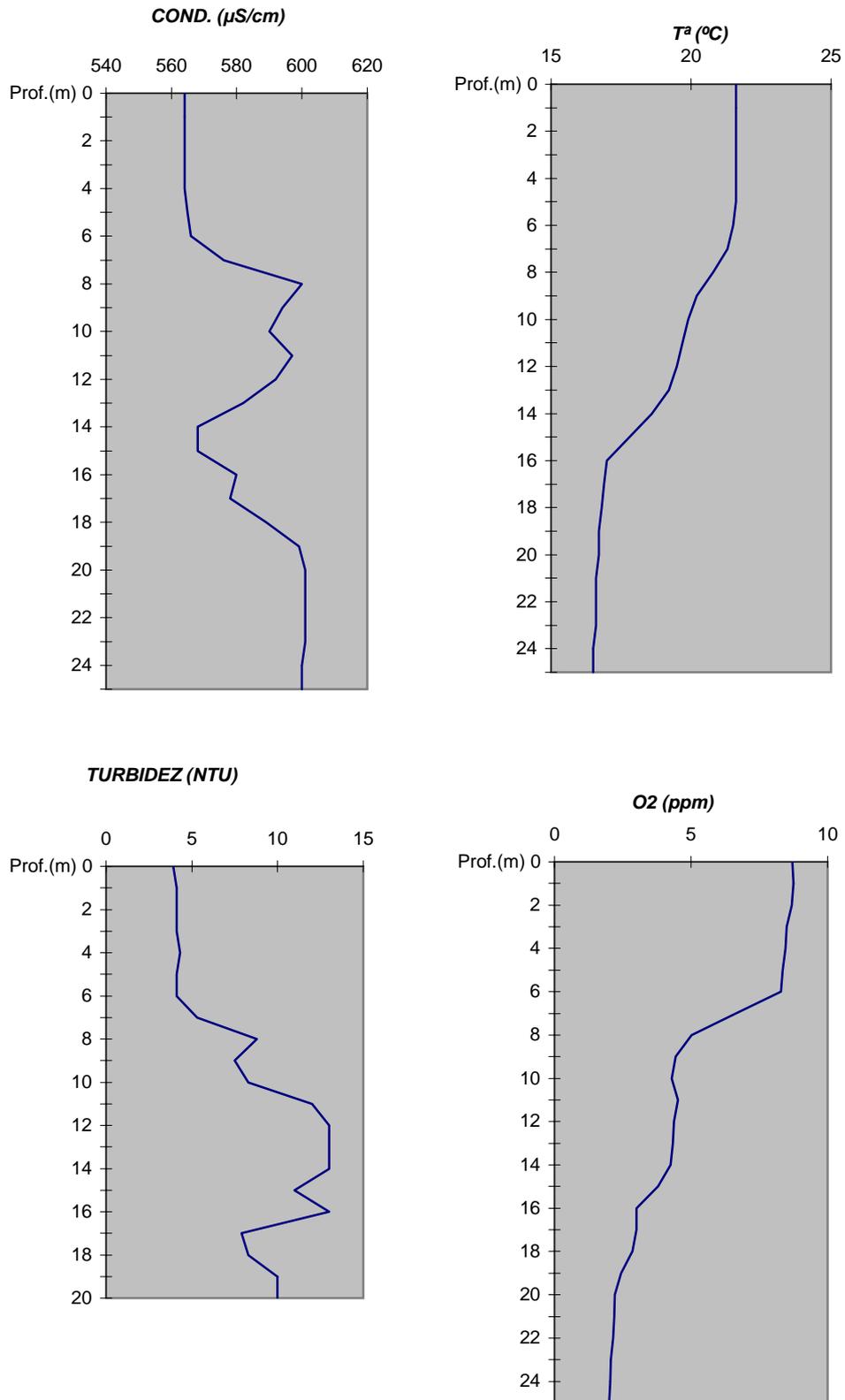
28/08/96

EMBALSE AGUAS ARRIBA DEL TRAMO: Calanda

B.M.W.P.								
ARÁCNIDOS		EFEMERÓPTEROS		ODONATOS				
<i>Hidracarina</i>	4	<input type="checkbox"/>	<i>Siphonuridae</i>	10	<input type="checkbox"/>			
COLEÓPTEROS			<i>Heptageniidae</i>	10	<input checked="" type="checkbox"/>			
<i>Dryopidae</i>	5	<input type="checkbox"/>	<i>Leptophlebiidae</i>	10	<input type="checkbox"/>			
<i>Elmidae</i>	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Potamanthidae</i>	10	<input type="checkbox"/>			
<i>Helophoridae</i>	5	<input type="checkbox"/>	<i>Ephemeridae</i>	10	<input type="checkbox"/>			
<i>Hydrochidae</i>	5	<input type="checkbox"/>	<i>Ephemerellidae</i>	7	<input type="checkbox"/>			
<i>Hydraenidae</i>	5	<input type="checkbox"/>	<i>Oligoneuriidae</i>	5	<input type="checkbox"/>			
<i>Clambidae</i>	5	<input type="checkbox"/>	<i>Baetidae</i>	4	<input checked="" type="checkbox"/>			
<i>Halipidae</i>	4	<input type="checkbox"/>	<i>Caenidae</i>	4	<input checked="" type="checkbox"/>			
<i>Curculionidae</i>	4	<input type="checkbox"/>	HETERÓPTEROS		<i>Coenagriidae</i>	6	<input type="checkbox"/>	
<i>Chrysomelidae</i>	4	<input type="checkbox"/>	<i>Mesovellidae</i>	3	<input type="checkbox"/>	OLIGOQUETOS		
<i>Helodidae</i>	3	<input type="checkbox"/>	<i>Hydrometridae</i>	3	<input type="checkbox"/>	Todos	1	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Hydrophilidae</i>	3	<input type="checkbox"/>	<i>Gerridae</i>	3	<input type="checkbox"/>	PLECÓPTEROS		
<i>Hygrobiidae</i>	3	<input type="checkbox"/>	<i>Nepidae</i>	3	<input type="checkbox"/>	<i>Taeniopterygidae</i>	10	<input type="checkbox"/>
<i>Dytiscidae</i>	3	<input type="checkbox"/>	<i>Naucoridae</i>	3	<input type="checkbox"/>	<i>Leuctridae</i>	10	<input type="checkbox"/>
<i>Gyrinidae</i>	3	<input type="checkbox"/>	<i>Pleidae</i>	3	<input type="checkbox"/>	<i>Capniidae</i>	10	<input type="checkbox"/>
CRUSTÁCEOS			<i>Notonectidae</i>	3	<input type="checkbox"/>	<i>Perlodidae</i>	10	<input type="checkbox"/>
<i>Astacidae</i>	8	<input type="checkbox"/>	<i>Corixidae</i>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Perlidae</i>	10	<input type="checkbox"/>
<i>Corophiidae</i>	6	<input type="checkbox"/>	HIRUDÍNEOS		<i>Chloroperlidae</i>	10	<input type="checkbox"/>	
<i>Gammaridae</i>	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Piscicolidae</i>	4	<input type="checkbox"/>	<i>Nemouridae</i>	7	<input type="checkbox"/>
<i>Asellidae</i>	3	<input type="checkbox"/>	<i>Glossiphoniidae</i>	3	<input type="checkbox"/>	TRICÓPTEROS		
<i>Ostracoda</i>	3	<input type="checkbox"/>	<i>Hirudidae</i>	3	<input type="checkbox"/>	<i>Phryganeidae</i>	10	<input type="checkbox"/>
DÍPTEROS			<i>Erpobdellidae</i>	3	<input type="checkbox"/>	<i>Molannidae</i>	10	<input type="checkbox"/>
<i>Athericidae</i>	10	<input type="checkbox"/>	MEGALÓPTEROS		<i>Beraeidae</i>	10	<input type="checkbox"/>	
<i>Blephariceridae</i>	10	<input type="checkbox"/>	<i>Sialidae</i>	4	<input type="checkbox"/>	<i>Odontoceridae</i>	10	<input type="checkbox"/>
<i>Tipulidae</i>	5	<input type="checkbox"/>	MOLUSCOS		<i>Leptoceridae</i>	10	<input type="checkbox"/>	
<i>Simuliidae</i>	5	<input type="checkbox"/>	<i>Neritidae</i>	6	<input type="checkbox"/>	<i>Goeridae</i>	10	<input type="checkbox"/>
<i>Tabanidae</i>	4	<input type="checkbox"/>	<i>Viviparidae</i>	6	<input type="checkbox"/>	<i>Lepidostomatidae</i>	10	<input type="checkbox"/>
<i>Stratiomyidae</i>	4	<input type="checkbox"/>	<i>Ancylidae</i>	6	<input type="checkbox"/>	<i>Brachycentridae</i>	10	<input type="checkbox"/>
<i>Empididae</i>	4	<input type="checkbox"/>	<i>Unionidae</i>	6	<input type="checkbox"/>	<i>Sericostomatidae</i>	10	<input type="checkbox"/>
<i>Dolichopodidae</i>	4	<input type="checkbox"/>	<i>Unionidae</i>	6	<input type="checkbox"/>	<i>Psychomyiidae</i>	8	<input type="checkbox"/>
<i>Dixidae</i>	4	<input type="checkbox"/>	<i>Valvatidae</i>	3	<input type="checkbox"/>	<i>Philopotamidae</i>	8	<input type="checkbox"/>
<i>Ceratopogonidae</i>	4	<input type="checkbox"/>	<i>Hydrobiidae</i>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Glossosomatidae</i>	8	<input type="checkbox"/>
<i>Anthomyiidae</i>	4	<input type="checkbox"/>	<i>Lymnaeidae</i>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Rhyacophilidae</i>	7	<input type="checkbox"/>
<i>Limoniidae</i>	4	<input type="checkbox"/>	<i>Physidae</i>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Polycentropodidae</i>	7	<input type="checkbox"/>
<i>Psychodidae</i>	4	<input type="checkbox"/>	<i>Planorbidae</i>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Limnephilidae</i>	7	<input type="checkbox"/>
<i>Chironomidae</i>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Bithyniidae</i>	3	<input type="checkbox"/>	<i>Hydroptilidae</i>	6	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Culicidae</i>	2	<input type="checkbox"/>	<i>Bythinellidae</i>	3	<input type="checkbox"/>	<i>Hydropsychidae</i>	5	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Muscidae</i>	2	<input type="checkbox"/>	<i>Sphaeridae</i>	3	<input type="checkbox"/>	TURBELARIOS		
<i>Thaumaleidae</i>	2	<input type="checkbox"/>			<i>Planariidae</i>	5	<input type="checkbox"/>	
<i>Ephydriidae</i>	2	<input type="checkbox"/>			<i>Dugesidae</i>	5	<input type="checkbox"/>	
					<i>Dendrocoelidae</i>	5	<input type="checkbox"/>	

PUNTUACIÓN DEL ÍNDICE BMWP: 58		
CLASE DE CALIDAD	PUNTUACIÓN BMWP	SIGNIFICADO
I'	> 150	Aguas muy limpias
I	101-120	Aguas no contaminadas o no alteradas de modo sensible
II	61-100	Son evidentes algunos efectos de contaminación
III	36-60	Aguas contaminadas
IV	16-35	Aguas muy contaminadas
V	>15	Aguas fuertemente contaminadas

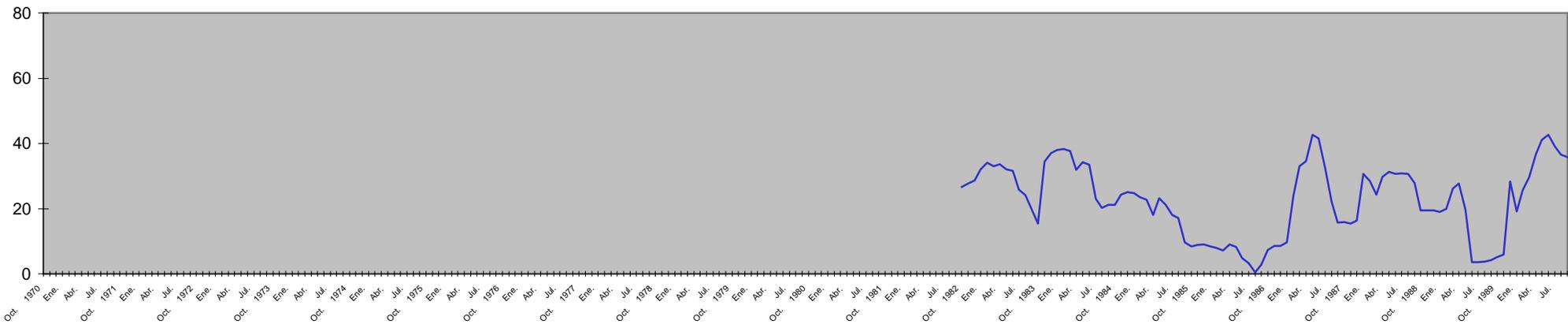
## EMBALSE DE CALANDA



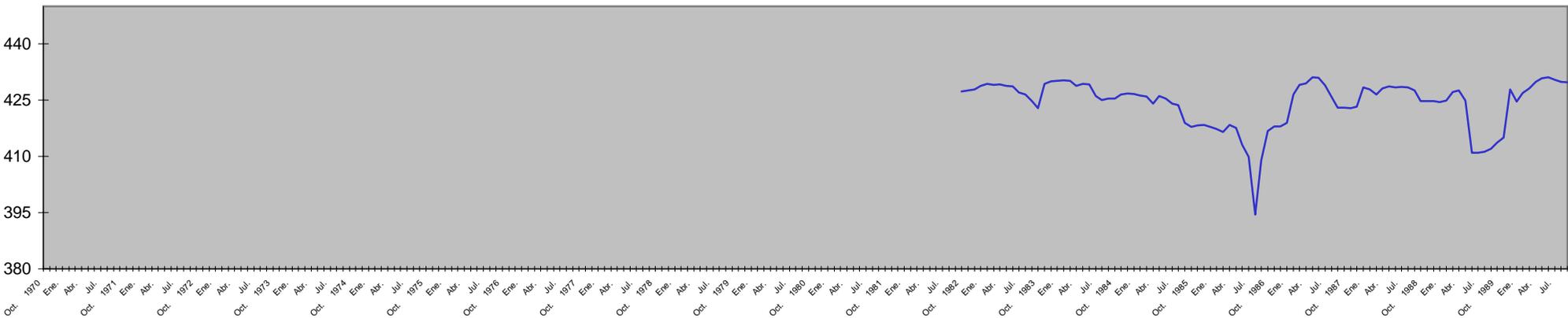
Perfiles de conductividad, temperatura, turbidez y oxígeno disuelto en el agua del embalse, el día 28 de agosto de 1996. Cota: 421,28.

# EMBALSE DE CALANDA

## VOLUMEN EMBALSADO (hm<sup>3</sup>)

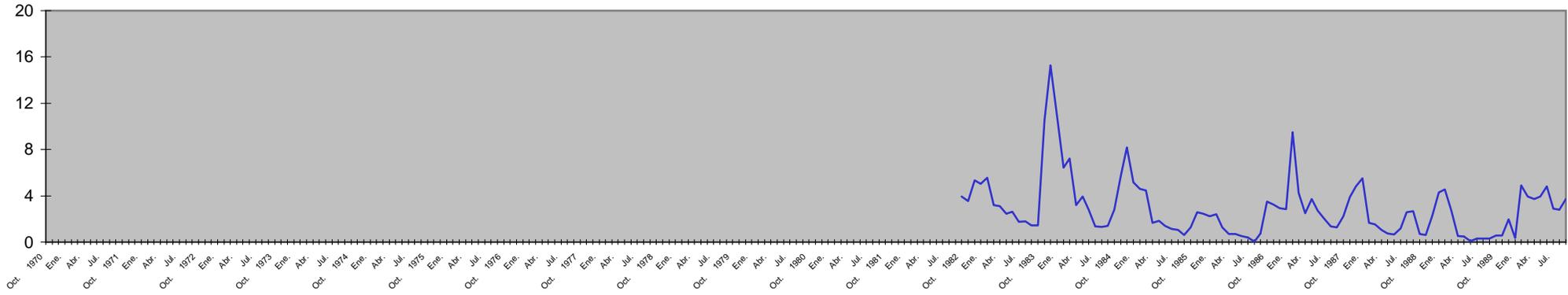


## FLUCTUACIÓN DEL EMBALSE (m)



# EMBALSE DE CALANDA

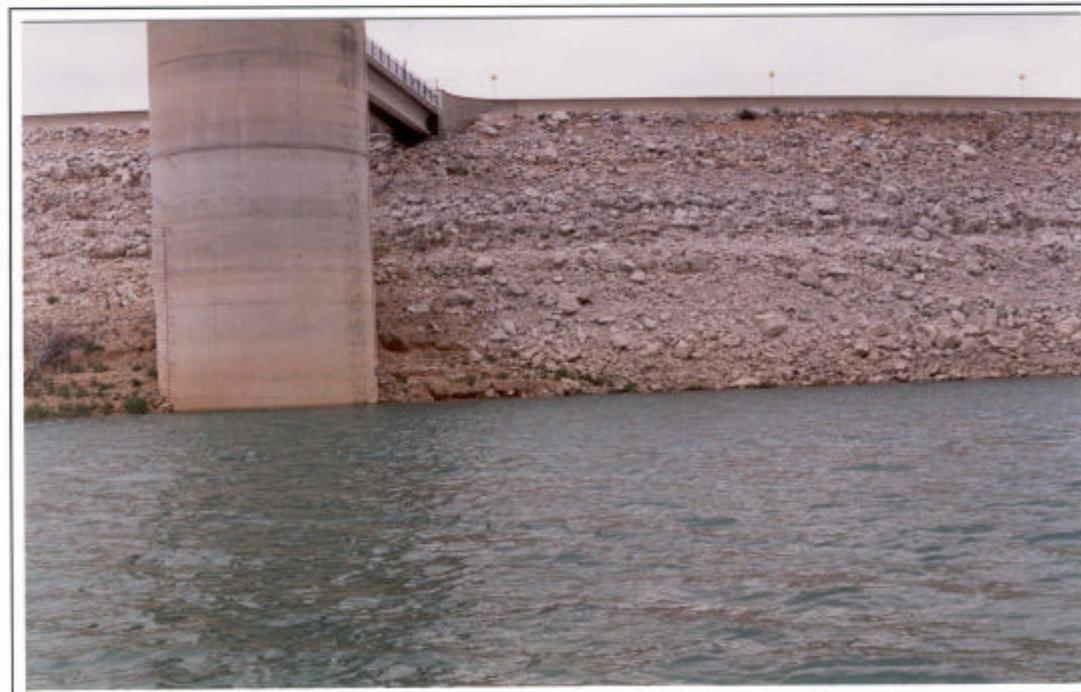
## TIEMPO DE RESIDENCIA (meses)



EMBALSE DE CALANDA



Embalse de Calanda desde la presa el día 28 de agosto de 1996.



Presa de Calanda y desagüe de fondo.

EMBALSE DE CALANDA



Sedimento extraído del embalse de Calanda en la zona de la presa, el día 28 de agosto de 1996.



Río Guadalupe en el tramo inmediatamente aguas abajo de la presa de Calanda.

EMBALSE DE CALANDA



Río Guadalope, 1,5 km aguas abajo de la presa de Calanda, en agosto de 1996.



Río Guadalope a unos 8 km aguas abajo de la presa de Calanda y aguas arriba de Castelserás.