



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

**EMBALSE DE SANTA ANA**

**LIMNOS**

**1996**

**EMBALSE DE SANTA ANA****1) CARACTERÍSTICAS GENERALES**

<b>Nombre:</b>	Santa Ana
<b>Pki - Pkf:</b>	2.650 - 4.000
<b>Código cauces:</b>	
<b>Cuenca:</b>	Noguera-Ribagorzana/Segre
<b>CH:</b>	Ebro
<b>Provincia:</b>	Huesca
<b>Propietario:</b>	Estado
<b>Año de terminación:</b>	1961

**2) USOS Y TIPO DE PRESA**

<b>Usos:</b>	Hidroeléctrico/Riegos/Abastecimiento
<b>Actividades:</b>	Navegación/Navegación a motor /Baños /Pesca
<b>Interés Natural:</b>	-

**Comentarios:**

- El embalse recoge las aguas del río Noguera-Ribagorzana inmediatamente aguas abajo del embalse de Canelles, al que sirve de contraembalse. Los usos principales del embalse son la producción de energía eléctrica, el abastecimiento y el riego. El aprovechamiento hidroeléctrico lo realiza E.N.H.E.R. en una central a pie de presa situada en la margen izquierda. El abastecimiento se destina principalmente a Lérida (a partir del canal de Piñana), y también a otros municipios que toman el agua de los canales de riego (canal de Piñana, acequia de Ibars y canal de enlace con el canal de Aragón y Cataluña).
- En el embalse se practica la navegación sin motor y con motor, y los baños. La navegación a motor está restringida por ser el embalse de abastecimiento y no se permite cuando el nivel del agua alcanza cotas inferiores a la 357. En relación con la pesca, el embalse está calificado como masa en régimen especial

(municipio de Tarazona), y escenario deportivo de pesca (Tarazona) (según la Orden de 17 de enero de 1996 de la DGA) y se puede pescar todo el año.

- El embalse tiene interés natural moderado, y no cuenta con ninguna figura de protección.

<b>Tipo de presa:</b>	Gravedad planta curva	
<b>Cota tomas (m s.n.m.):</b>	Aliviadero:	371,4
	Toma de riegos:	352,4
	Toma hidroeléctrica:	348
	Toma de abastecimiento:	328,7
	Desagüe de fondo:	307,7
<b>Torre de tomas:</b>	No existe	
<b>Escala de peces:</b>	No existe	

### Comentarios:

- En la gestión normal del embalse, el agua se vierte por la toma hidroeléctrica de la presa (cota 348) y por el canal de enlace que sale de la margen derecha (cota 352), cuyo caudal máximo es de 26 m<sup>3</sup>/s. El agua turbinada se deriva por el canal de Piñana para los riegos del Segrià. De este canal sale la tubería del abastecimiento de Lérida con un caudal de 1 m<sup>3</sup>/s. El caudal de turbinación mínimo es de 13,5 m<sup>3</sup>/s y es el necesario para cubrir las demandas del canal de Piñana y del abastecimiento de Lérida. Los caudales normales desembalsados en verano varían entre 10 y 30 m<sup>3</sup>/s.
- Existe otra toma destinada al abastecimiento de Lérida (cota 328,7) que está fuera de servicio (al parecer nunca funcionó).
- La central hidroeléctrica situada a pie de presa tiene una capacidad de turbinación de 50 m<sup>3</sup>/s, y una potencia total de 47.500 KVA. En caso de parada de la central, el agua para el abastecimiento de Lérida se toma de los desagües de fondo, los cuales se encuentran en uso. Además se realizan vertidos de fondo (3-4 m<sup>3</sup>/s) con periodicidad mensual.

- Aguas abajo del azud de derivación del canal de Piñana el río mantiene un caudal de 1,5 m<sup>3</sup>/s.

### 3) MORFOMETRÍA-HIDROLOGÍA

<b>Volumen (hm<sup>3</sup>):</b>	237
<b>Superficie (ha):</b>	768
<b>Cota (m s.n.m.):</b>	378
<b>Profundidad máxima (m):</b>	68,9
<b>Profundidad media (m):</b>	30,8
<b>Profundidad termoclina (m):</b>	5-10
<b>Desarrollo de volumen:</b>	1,3
<b>Volumen epilimnion (hm<sup>3</sup>):</b>	19-53
<b>Volumen hipolimnion (hm<sup>3</sup>):</b>	57-177
<b>Relación E/H:</b>	0,2-0,3
<b>Fluctuación de nivel:</b>	Media
<b>Tiempo de residencia (meses):</b>	2-5

#### Comentarios:

- La termoclina se encuentra, en pleno verano, entre 5 y 10 m. La toma hidroeléctrica y de abastecimiento se encuentra en el hipolimnion con volúmenes embalsados altos y medios; mientras que con volúmenes bajos (<76 hm<sup>3</sup>) la toma se abastece de aguas de la termoclina y del epilimnion.
- Los volúmenes de epilimnion e hipolimnion se han calculado para la reserva máxima (229,9 hm<sup>3</sup>), media (149,5 hm<sup>3</sup>) y mínima (76,4 hm<sup>3</sup>) registradas en agosto (datos entre 1962 y 1990) y considerando la termoclina localizada a 5 m de la superficie. La relación E/H es menor que 1 en todos los casos, lo cual disminuye la probabilidad de aparición de anoxia en el hipolimnion.
- El embalse presenta un riesgo de erosión de las laderas del embalse (y de enturbiamiento del agua) alto, de acuerdo con la morfometría del embalse ( $D_v > 1$ ), aunque la fluctuación del nivel es escasa (unos 5 m) lo que disminuye ese riesgo.

- El tiempo de residencia es moderadamente alto (2-5 meses) lo que aumenta el riesgo de eutrofia.

## 4) HIDROQUÍMICA

### Embalse

<b>Conductividad (<math>\mu\text{S/cm}</math>):</b>	230-430
<b>Calcio (mg/L):</b>	24-65
<b>Fosfato (mg/L):</b>	0-0,08
<b>Nitrato (mg/L):</b>	0-2,8
<b>Amonio (mg/L):</b>	0,01-0,23

### Comentarios:

- El agua del embalse presenta una mineralización moderada con concentraciones de calcio relativamente altas. Las concentraciones de nutrientes son moderadas.

### Tributario principal

<b>Conductividad (<math>\mu\text{S/cm}</math>):</b>	160-486
<b>Calcio (mg/L):</b>	65,9
<b>Fosfato (mg/L):</b>	0-0,01
<b>Nitrato (mg/L):</b>	0,09-1,92
<b>Amonio (mg/L):</b>	0,01-0,04

### Comentarios:

- El agua del tributario principal (río Noguera-Ribagorzana aguas abajo de Canelles) se caracteriza por una mineralización moderada y un contenido de nutrientes moderado-bajo, como consecuencia del proceso de autodepuración del agua en el embalse de Canelles y la ausencia de vertidos importantes en la cuenca del embalse. El tributario secundario (río Molino de Pubil) aporta un agua muy mineralizada y con nutrientes (conductividad:  $>2.000 \mu\text{S/cm}$ ; fosfato: 0,15 mg/L; nitrato: 1,9 mg/L; amonio: 0,03 mg/L) si bien el caudal es escaso.

- Las cargas de fósforo y nitrógeno que aporta el tributario principal se estimaron en 13 y 820 tm en 1990 (datos de Synconsult). La carga de fósforo se considera moderada, pero la carga de nitrógeno es bastante elevada dentro del contexto de los embalses de la cuenca del Ebro.

## 5) ESTADO TRÓFICO

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

### Comentarios:

- El embalse se clasifica como oligotrófico por Synconsult (1989-91). Además, la carga de fósforo que alcanza el embalse es tolerable según el modelo de Vollenweider (1976). En el muestreo de julio de 1996, que corresponde a un año húmedo, el embalse presentó asimismo características oligotróficas según la concentración de clorofila ( $2 \text{ mg/m}^3$ ). La transparencia del agua (DS de 2,7 m) es escasa para aguas oligotróficas; sin embargo ésta está influida no sólo por el fitoplancton sino también por los sólidos inorgánicos y por fenómenos de dispersión de la luz en aguas carbonatadas.
- La carga total de fósforo (tributarios + escorrentía) que llega al embalse se estimó en 17 tm en 1990 de las que 13 proceden del río N.Ribagorzana; en el caso del nitrógeno la carga estimada fue de 886 tm de las que 820 son del río (datos de Synconsult, 1990-91). La carga relativamente baja de fósforo que entra en el embalse y la retención de éste por el calcio, son la causa de la oligotrofia del embalse, a pesar de la carga elevada de nitrógeno, por ser el fósforo es el elemento limitante de la producción primaria.
- El hipolimnion se encuentra siempre oxigenado. Las concentraciones más bajas de oxígeno disuelto se registran al finalizar la mezcla del agua (diciembre) con valores de hasta 1 mg/L (Synconsult, 1989-91). En el muestreo realizado en julio de 1996 se registró una concentración mínima de oxígeno, a un metro del fondo, de 2,1 mg/L.

- El embalse es poco productivo y no se producen proliferaciones de algas.

## 6) PECES

**Densidad:** Media

**Especies:**

*Barbus graellsii* (barbo de Graells)  
*Chondrostoma toxostoma* (madrilla)  
*Salmo trutta* (trucha común)  
*Micropterus salmoides* (black-bass)  
*Esox lucius* (lucio)  
*Scardinius erythrophthalmus* (gardí)  
*Alburnus alburnus* (alburno)  
*Gobio gobio* (gobio)  
*Rutilus arcasii* (bermejuela)  
*Cyprinus carpio* (carpa)  
*Stizostedion lucioperca* (lucioperca)  
*Lepomis gibbosus* (pez sol)

## 7) SEDIMENTOS

**Nivel de aterramiento:** Bajo

**Materia orgánica:** Baja

**Producción de metano:** Baja

**Riesgo de contaminación:** Bajo

**Comentarios:**

- El embalse presenta un aterramiento bajo. Esto es porque es el último de la cadena de embalses del río Noguera-Ribagorzana, y además Canelles no vierte de fondo. El perfil batimétrico realizado en julio de 1996 da como resultado un grosor de lodos de unos 8,5 m en el punto de muestreo (a unos 200 m de la presa).

**8) TRAMO FLUVIAL BAJO LA PRESA**

<b>Anchura del cauce (m):</b>	15-20
<b>Pendiente (%):</b>	0,7
<b>Caudal de compensación (m<sup>3</sup>/s):</b>	Si
<b>Estructura del lecho:</b>	Tablas/Balsas/Rápidos
<b>Objetivo de calidad:</b>	OC-2
<b>Usos:</b>	Abastecimiento/Pesca/Riego /Piscifactoría

**Fauna acuática**

<b>Índice biótico (B.M.W.P.):</b>	67-90
<b>Índice biótico (nivel de calidad):</b>	2
<b>Calificación del tramo según peces:</b>	Transición
<b>Especies de peces:</b>	

*Salmo trutta* (trucha común)  
*Barbus graellsii* (barbo común)  
*Barbus haasi* (barbo culirrojo)  
*Chondrostoma toxostoma* (madrilla)  
*Esox lucius* (lucio)  
*Scardinius erythrophthalmus* (gardí)  
*Leuciscus cephalus* (cacho)  
*Gobio gobio* (gobio)

**Ecosistema de ribera:**

El tramo fluvial bajo la presa presenta vegetación de ribera bien desarrollada aunque sin formar bosque de galería. Se observan manchas discontinuas de carrizal (*Typha* sp., *Phragmites* sp.) en las orillas, y presencia abundante de mimbreras (*Salix* sp.) incluso penetrando en el cauce, en el tramo inmediatamente aguas abajo de la presa. También hay chopos (*Populus* sp.) más alejados del cauce.

**Comentarios:**

- Aguas abajo de la presa existe un azud del que se deriva el canal de Piñana (por la margen derecha) y el canal de Ibars (en la margen izquierda). El tramo aguas abajo del azud se caracteriza por ser una sucesión de tablas, balsas y rápidos. En

el cauce abunda la grava y existe vegetación macrófita sumergida (*Potamogeton pectinatus*, *P. crispus*, *Groenlandia densa*), algas filamentosas (*Cladophora* sp.) y perifiton sobre las piedras y sustratos.

- La calidad biológica según el índice biótico B.M.W.P. es moderada alta. Los valores del índice en Alfarrás (a unos 6 km de la presa) indican aguas con algunos efectos de contaminación (clase 2) que en este caso son fundamentalmente debidos a alteración hidrológica.
- El tramo es ciprinícola y es coto deportivo de pesca sin muerte a partir del azud de derivación.
- El tramo del azud es frecuentado para baños y zona de picnic. En Alfarrás existe una instalación de acuicultura que toma el agua del río.

## 9) RIESGOS AMBIENTALES

### MORTANDAD DE PECES

Ninguna

### 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 alteraciones del régimen térmico de las aguas.
3. Afecciones a los peces del tramo fluvial bajo la presa por fluctuaciones bruscas del caudal.

### **AFECCIONES A OTRA FAUNA**

1. Afecciones a la comunidad de anfibios del tramo fluvial bajo la presa por distorsiones del régimen hidrológico. En sequía.
2. Afecciones a la fauna bentónica del tramo fluvial bajo la presa por alteración del régimen térmico del agua.

### **AFECCIONES AL ECOSISTEMA DE RIBERA**

Ninguna

### **RIESGOS HIDROLÓGICOS**

Ninguno

### **AFECCIONES A LOS USOS DEL AGUA EN EL EMBALSE Y EN EL TRAMO FLUVIAL**

1. Afección al agua para abastecimiento del embalse por enturbiamiento del agua del mismo. En sequía.
2. Afección a la piscifactoría instalada en el tramo fluvial bajo la presa por incremento de la temperatura del agua. En sequía.
3. Afección a los baños y actividades deportivo-recreativas en el tramo fluvial bajo la presa por vertidos de agua fría durante el periodo estival.
4. Afección a los baños y actividades deportivo-recreativas en el tramo fluvial bajo la presa por la eutrofización del tramo regulado (aparición de algas filamentosas y macrófitos sumergidos y flotantes). En sequía.
5. Afección a la pesca por perturbaciones a los peces del tramo fluvial bajo la presa (ver afecciones a los peces).

6. Afección a la pesca en el tramo bajo la presa por eutrofización del río (crecimiento de algas filamentosas y macrófitos). En sequía.

## **RIESGOS PARA LA NAVEGACIÓN**

7. Presencia de obstáculos anclados en el fondo (restos de edificaciones, puentes, árboles). En sequía.

## **COMENTARIOS A LOS RIESGOS AMBIENTALES**

- Este embalse no presenta riesgos ambientales de importancia durante su gestión ordinaria. En época de sequía y con volúmenes embalsados bajos pueden producirse algunas afecciones en el tramo fluvial bajo la presa, en caso de reducción del caudal ecológico. Esto acentuaría la eutrofización del tramo (crecimiento de vegetación sumergida) y se produciría la pérdida de calidad del hábitat para peces, anfibios y zoobentos. Además, el uso recreativo del tramo y la pesca podrían verse afectados.
- La piscifactoría situada aguas abajo requiere aguas frías para la producción de truchas. En caso de que el embalse estuviera muy bajo (en sequía) el agua del río incrementaría la temperatura como consecuencia de la reducción de caudal y de su procedencia de la termoclina o del epilimnion (al bajar el nivel del agua). Esto podría disminuir la producción de esta instalación.
- En caso de una actuación especial en el embalse de Canelles como vertidos de fondo o su vaciado, entonces podrían verse afectadas las comunidades biológicas (peces) del embalse por enturbiamiento del agua, y el agua de abastecimiento de Lérida.
- La calidad del agua del abastecimiento podría disminuir asimismo en caso de parada de la central hidroeléctrica de Santa Ana ya que entonces el abastecimiento se realizaría con agua de los desagües de fondo (cuya calidad puede ser peor que la de la toma hidroeléctrica).
- Se ha indicado posibilidad de riesgo para la navegación por la existencia de un pueblo inundado en el vaso.

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

- Mantener un caudal de compensación adecuado en sequía para evitar la eutrofización (crecimiento de macrófitos y algas filamentosas) en el tramo bajo la presa.
- Estudiar medidas alternativas para la toma de abastecimiento de Lérida para evitar tener que suministrar agua de fondo (por los desagües) en caso de parada de la central hidroeléctrica.
- Desaguar de fondo en periodos de sequía para abastecer de agua más fría la instalación de acuicultura situada en el tramo fluvial. Esto sólo se realizaría siempre que se asegure que el agua de fondo está oxigenada y no contiene tóxicos ( $\text{SH}_2$ ,  $\text{NH}_4$ ).

## **PROCEDIMIENTOS DE SEGUIMIENTO**

- Aunque el embalse es oligotrófico no se puede descartar la aparición de anoxia por lo que se debería analizar la concentración de oxígeno disuelto en el hipolimnion (especialmente a finales de verano), y en otoño si se prevé algún desaguado de fondo.
- Si la concentración de oxígeno es inferior a 1 mg/L, analizar las concentraciones de  $\text{NH}_4$  y  $\text{SH}_2$ .

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

**EMBALSE:** **Sta. Ana** **Fecha:** 30/7/96  
**Coordenadas UTM (presa):** 31TBG993398

---

Conductividad ( $\mu\text{s}/\text{cm}$ ) :	384	NH <sub>4</sub> superf. (mg/L) :	-
Ca (mg/L) :	-	NH <sub>4</sub> fondo (mg/L) :	0,15
NO <sub>3</sub> (mg/L) :	-	Clorofila (mg/m <sup>3</sup> ) :	2
PO <sub>4</sub> (mg/L) :	-	Disco Secchi (m) :	2,70

---

---

**Tributario principal:**

---

Conductividad ( $\mu\text{s}/\text{cm}$ ) :	NO <sub>3</sub> (mg/L) :
Ca (mg/L) :	NH <sub>4</sub> (mg/L) :
	PO <sub>4</sub> (mg/L) :

---

---

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

TRAMO FLUVIAL:

Noguera Ribagorzana

FECHA:

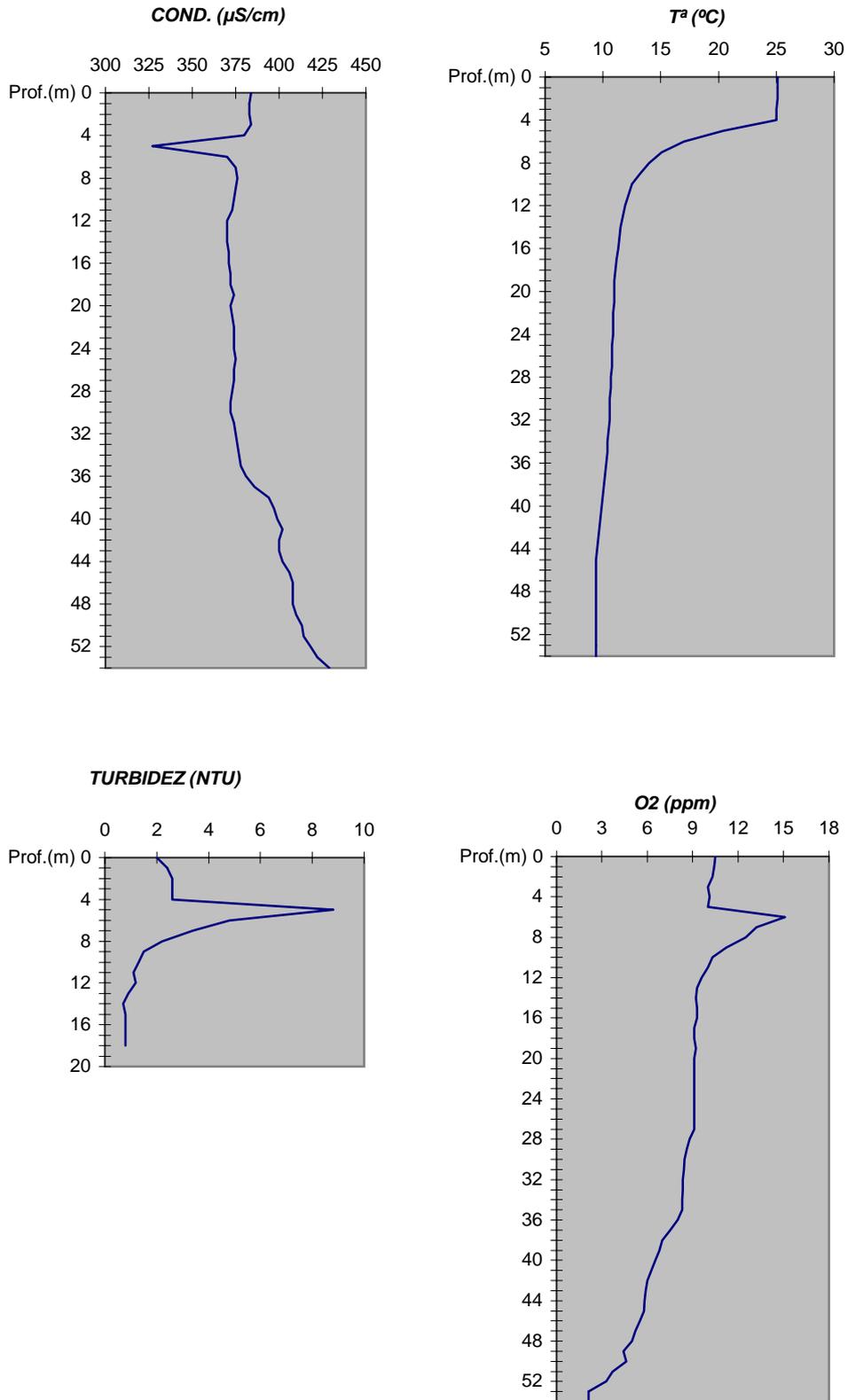
08/07/96

EMBALSE AGUAS ARRIBA DEL TRAMO: Santa Ana

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

PUNTUACIÓN DEL ÍNDICE BMWP: 67		
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

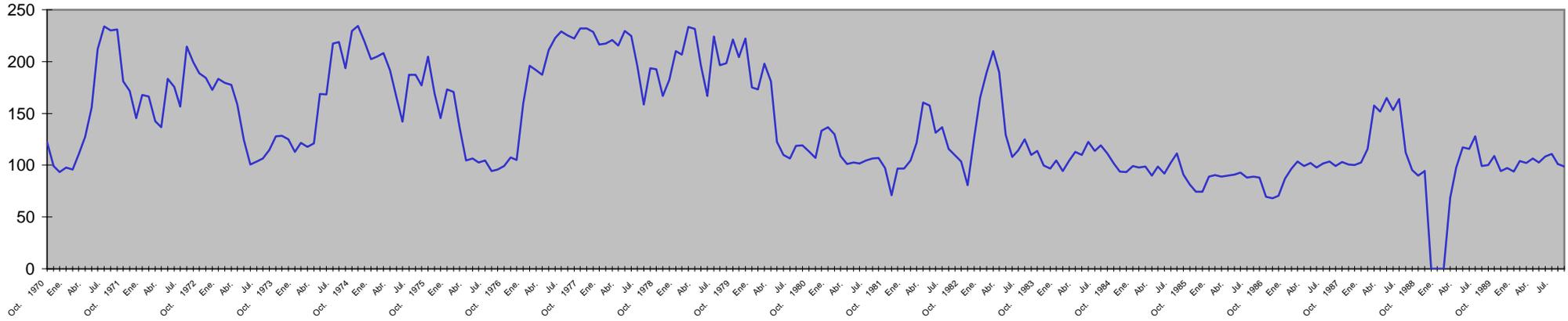
## EMBALSE DE STA. ANA



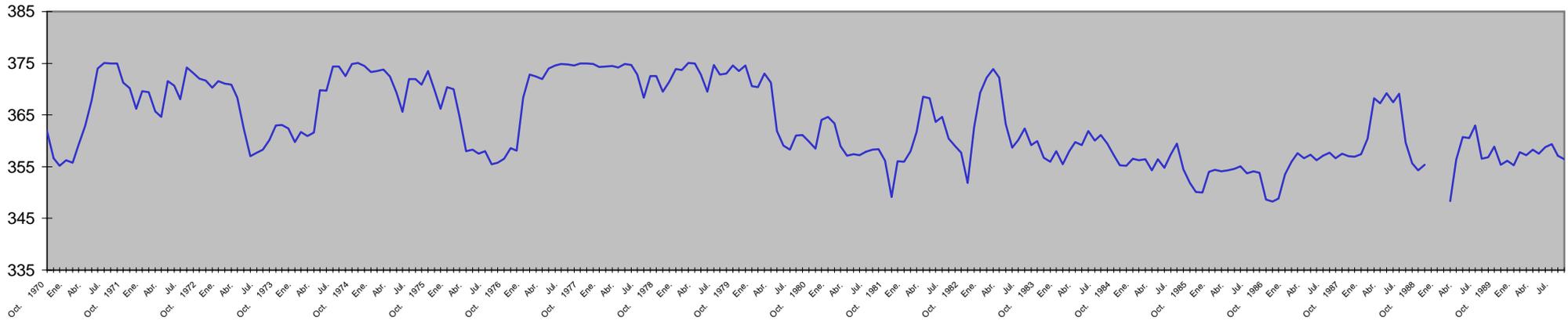
Perfiles de conductividad, temperatura, turbidez y oxígeno disuelto en el agua del embalse, el día 30 de julio de 1996. Cota: 368,63.

# EMBALSE DE SANTA ANA

## VOLUMEN EMBALSADO (hm3)

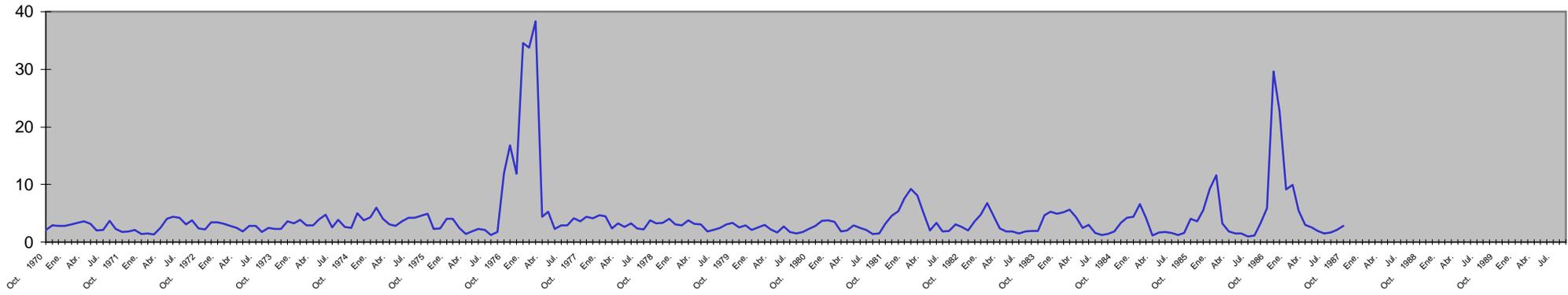


## FLUCTUACIÓN DEL EMBALSE (m)



# EMBALSE DE SANTA ANA

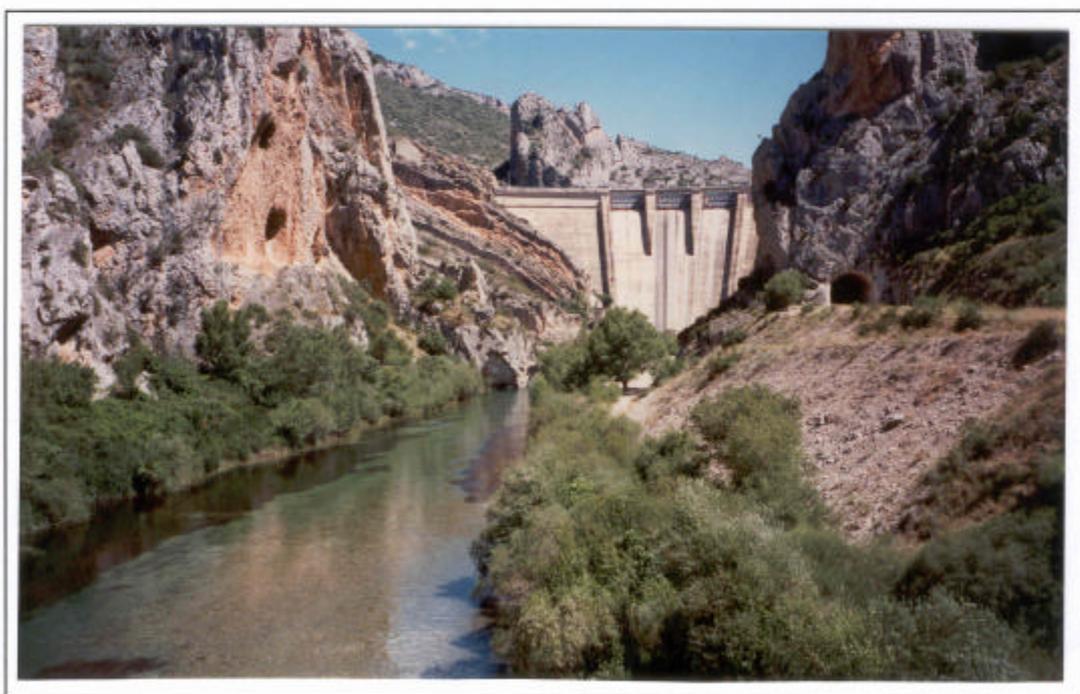
## TIEMPO DE RESIDENCIA (meses)



EMBALSE DE SANTA ANA



Embalse de Santa Ana.



Río Noguera Ribagorzana aguas abajo de la presa.

EMBALSE DE SANTA ANA



Canal de Piñana, siguiendo la margen derecha del río Noguera Ribagorzana.

Río Noguera Ribagorzana en Alfarrás, a unos 5 km aguas abajo de la presa de Santa Ana.

