



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE INFRAESTRUTURAS
Y TECNOLOGÍA



LEGISLACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD EN BALSAS DE RIEGO

JORNADA “SEGURIDAD EN BALSAS DE RIEGO”

16 marzo 2016

1. **LEGISLACIÓN** en materia de **SEGURIDAD**
2. **SEGURIDAD** de **BALSAS**

SEGURIDAD DE BALSAS



**Su funcionamiento
sea SEGURO y no de
lugar a situaciones
catastróficas**

**Estén exentas de
peligros o RIESGOS
que pudieran
ocasionar DAÑOS**



• AGUA

RIESGO

RIESGO DE INUNDACIÓN
provocada por salida brusca e intempestiva de caudales desde un embalse

RIESGO CERO NO EXISTE

JUSTIFICACIÓN DE LA NORMATIVA

Riesgo de que una infraestructura “CONTINENTE” del agua embalsada sufra una rotura y se produzca una salida intempestiva e incontrolada del agua “CONTENIDA” en el embalse y produzca daños.

Riesgo de que se produzca una salida intempestiva del agua, desde el EMBALSE, con independencia de cómo se llame el “continente”: PRESA O BALSA.

Estructura SEGURA



Bien proyectada
Bien construida
Bien explotada
Bien mantenida
Bien conservada

**Riesgo CERO
no existe**

**REAL DECRETO 9/2008, de 11 de enero,
por el que se modifica el REGLAMENTO
DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO**

LEGISLACIÓN

Toda la normativa de seguridad de EMBALSES se había centrado exclusivamente en las PRESAS

La evolución histórica de la Normativa de presas emanada de la Administración Hidráulica ha venido influenciada y dictaminada a lo largo de los tiempos por los tres aspectos siguientes:

- **La evolución y desarrollo de la técnica y de la tecnología.**
- **Por exigencias y condicionantes de la sociedad.**
- **Pero, sobre todo, por los acontecimientos catastróficos sufridos.**

Como consecuencia directa de la rotura de la presa de Ribadelago, Vega de Tera, en 1.959 se creó la Unidad de Vigilancia de Presas así como la Comisión de Normas de Grandes Presas, la cual elaboró en 1.960 las Normas Transitorias para Grandes Presas que en 1.962 se transformaron en la Instrucción para el Proyecto, Construcción y Explotación de Grandes Presas, la cual finalmente fue aprobada por Orden Ministerial del entonces Ministerio de Obras Públicas con fecha de 31 de marzo de 1.967, y que aún sigue siendo vigente hoy en día para unas determinadas presas.

En 1.982, tras la rotura de la presa de Tous, se dio origen a la implantación del Programa de Seguridad de las Presas del Estado y más tarde, en 1.996, a la publicación del Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses (RTSPE), aprobado por O. M. de 12 de marzo de 1.996, texto también vigente hoy en día para unas determinadas presas y embalses.

Este Reglamento Técnico asume en su integridad todo lo dispuesto por la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones (DBPPCRI), aprobada por Acuerdo de Consejo de Ministros de 9 de diciembre de 1.994 y cuya Resolución de 31 de enero de 1995 fue publicada en el BOE de 14 de febrero de 1995.

La Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, da respuesta al Art. 8 de la Ley 2/1985, de 21 de enero, sobre Protección Civil, en el que se había previsto la elaboración de la Norma Básica de Protección Civil, aprobada por el Real Decreto 407/1992, de 24 de abril.

En esta Directriz se introduce la planificación de emergencias ante el riesgo de rotura o avería grave de presas, y se dispone la obligatoriedad de proceder a:

- a) La clasificación de las presas en función del riesgo potencial**
- b) La elaboración de Planes de Emergencia de Presas, para aquellas clasificadas en categorías A y B.**

Finalmente, el último texto vigente en la actualidad se encuentra en el Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en el cual se ha incorporado un nuevo Título VII dedicado a “la seguridad de las presas, embalses y balsas”.

Textos vigentes en la actualidad:

- a) Instrucción para el proyecto, construcción y explotación de grandes presas**
- b) Directriz básica de planificación de protección civil ante el riesgo de inundaciones**
- c) Reglamento técnico sobre seguridad de presas y embalses**
- d) Real Decreto 9/2008 por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico**

Cada presa y embalse, en función de su titularidad o año de construcción, se encuentra sujeta a una u otra norma.



Anteproyecto de LEY DE SEGURIDAD DE PRESAS: Modificación del Texto Refundido de la Ley de Aguas para incorporar los aspectos relativos a la seguridad de presas y embalses. (Borrador 20 julio 2005)

(Borrador 20 de julio de 2005) **Proyecto de Real Decreto ---/2005**, por el que se desarrolla la Ley de Aguas en materia de Seguridad de Presas y Embalses.

La Ley...../2005, introduce una importante modificación del Texto Refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, para incorporar en su Título VIII la Seguridad de las Presas y Embalses.

El sistema recogido en la Ley establece nuevas obligaciones para el titular de la presa y del embalse, al tiempo que define las modalidades para llevar a cabo el control de la seguridad, así como el régimen financiero que ha de aplicarse por las actividades de control. Este conjunto de disposiciones exige un desarrollo reglamentario en el que queden determinados tanto los criterios técnicos que deben aplicarse para cumplir las obligaciones derivadas de la Seguridad de las Presas y Embalses como los procedimientos administrativos que se han de seguir en cada caso.

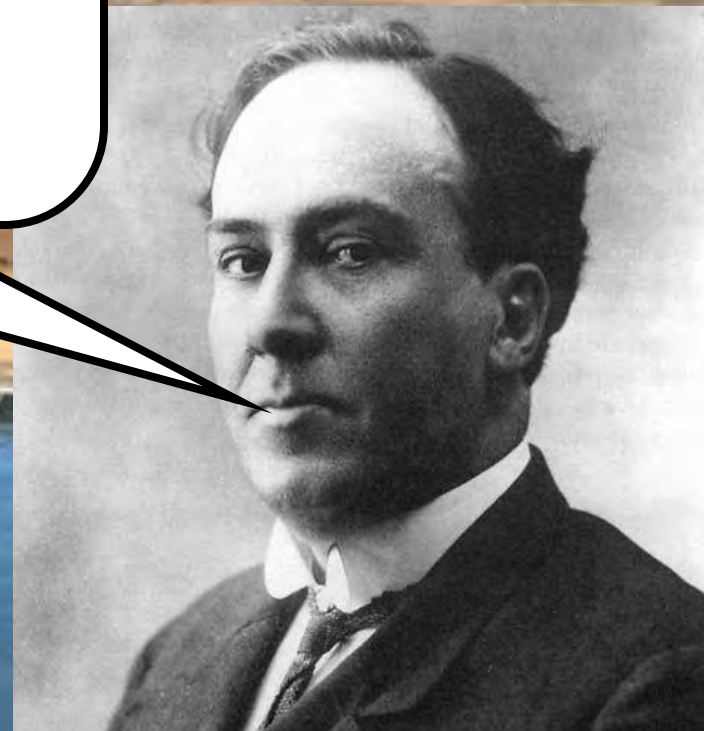
El presente Real Decreto constituye, por tanto, el desarrollo reglamentario de la Ley de Aguas en materia de Seguridad de Presas y está integrado por..... así como por los Anexos..... en los que se contienen las Normas Técnicas de Seguridad que deben respetarse en cada una de las fases que conforman la vida de la presa o embalse.

De este modo,.....

REAL DECRETO 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril (B.O.E. 16 enero 2008).

BALSAS

**LA ~~PRIMAVERA~~
NORMATIVA DE BALSAS HA
VENIDO, NADIE SABE COMO
HA SIDO
(ANTONIO MACHADO)**



**Real Decreto 9/2008, de 11 de
enero (BOE 16 enero 2008)**

CONCEPTOS BÁSICOS

Estructura de la organización de la seguridad de presas, según borrador de la LEY DE SEGURIDAD DE PRESAS:

1. La responsabilidad de la seguridad recae sobre su titular.
2. El control de la seguridad recae sobre la “Administración Competente”, ya sea estatal o autonómica, mediante:
 - a) Creación de una “Agencia Estatal de Seguridad de Presas y Embalses”.
 - b) Creación de un **registro** de presas y embalses.
 - c) Colaboración de unas Entidades Colaboradoras en materia de Control de la Seguridad de Presas y Embalses.
3. Financiándose todo ello mediante una **Tasa por las actividades de control**, siendo los titulares de las presas los sujetos pasivos.

(Borrador 20 de julio de 2005) Proyecto de Real Decreto ---/2005, por el que se desarrolla la Ley de Aguas en materia de Seguridad de Presas y Embalses.

.....

El presente Real Decreto constituye, por tanto, el desarrollo reglamentario de la Ley de Aguas en materia de Seguridad de Presas y está integrado por..... así como por los **Anexos.....** en los que se contienen **las Normas Técnicas de Seguridad** que deben respetarse en cada una de las fases que conforman la vida de la presa o embalse.

LEY DE AGUAS

Artículo 123 bis.- Con la finalidad de **proteger a las personas**, al medio ambiente y a las propiedades, el Gobierno regulará mediante Real Decreto las **condiciones esenciales de seguridad que deben cumplir las presas y embalses**, estableciendo las **obligaciones y responsabilidades de sus titulares**, los procedimientos de control de la seguridad, y las **funciones que le corresponden a la Administración pública**.

REGLAMENTO DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO Modificado por el Real Decreto 9/2008

Se determinan las **condiciones esenciales de seguridad** que deben cumplir las presas y embalses, **y las BALSAS**, estableciendo **las obligaciones y responsabilidades de sus titulares**, los procedimientos de control de la seguridad y **las funciones que corresponden a la Administración pública**, con la finalidad de proteger a las personas, el medio ambiente y las propiedades



BALSAS

Período de transición

NORMAS TÉCNICAS DE SEGURIDAD DE PRESAS Y EMBALSES

Las Normas Técnicas de Seguridad establecerán las exigencias mínimas de seguridad de las presas y embalses, **y las BALSAS**, y determinarán los estudios, comprobaciones y actuaciones que el titular debe realizar y cumplimentar en cada una de las fases.

NORMAS TÉCNICAS DE SEGURIDAD establecidas por el REAL DECRETO 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril:

- a) El artículo 364 dispone la elaboración de tres Normas Técnicas de Seguridad, a aprobar mediante Real Decreto, previo informe de la **Comisión Técnica de Seguridad de Presas** (aún no constituida) y de la **Comisión de Normas para Grandes Presas** (actualizada en 2011) (posteriormente creada en 2015).
- b) Las Normas Técnicas deben establecer las exigencias mínimas de seguridad de las presas y balsas, graduándolas según su clasificación, y determinándose los estudios, comprobaciones y actuaciones a realizar y cumplimentar en cada una de las diversas fases de la vida de la presa o balsa.
- c) Las Normas Técnicas serán de obligado cumplimiento para todo el territorio nacional, y sustituirán a la vigente Instrucción y al aún vigente Reglamento.
- d) Las Normas Técnicas de Seguridad son las siguientes:
 - i. **Para clasificación de las presas y para la elaboración e implantación de los planes de emergencia.**
 - ii. **Para el proyecto, construcción y puesta en carga de presas y llenado de embalses.**
 - iii. **Para la explotación, revisiones de seguridad y puesta fuera de servicio.**
- e) Desde julio 2011 se dispone de los borradores correspondientes, tras un largo período de elaboración, consultas y participación. **Pero aún no se han aprobado.**



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE



NORMAS TÉCNICAS DE SEGURIDAD DE PRESAS Y EMBALSES

PRESENTACIÓN Y DEBATE



30 DE NOVIEMBRE DE 2010



GOBIERNO
DE ESPAÑA



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y POLÍTICA RURAL



NORMAS TÉCNICAS DE SEGURIDAD



Año 2.011

**NORMAS
TÉCNICAS DE
SEGURIDAD**

Año 2.016



En el Real Decreto 9/2008 se han incorporado las BALSAS.



Definición de Balsa según el R.D. 9/2008: Obra hidráulica consistente en una estructura artificial destinada al almacenamiento de agua, **situada fuera de un cauce, y delimitada, total o parcialmente, por un dique de retención.**

A efectos de seguridad, los diques de cierre de las balsas son presas, y las balsas son embalses



Balsas regadíos

¿Número de balsas existentes?



Balsas regulación residuales

Balsas regulación desaladoras



Balsas regulación ETAPs



Balsas refrigeración



Balsas uso hidroeléctrico



**No aplicable para balsas
residuos industriales**

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Real Decreto 9/2008, de 11 enero

- a) **AQUELLAS CLASIFICADAS COMO GRANDES PRESAS EN FUNCIÓN DE SUS DIMENSIONES, CUYA ALTURA ES SUPERIOR A 15 METROS Y LAS QUE, TENIENDO UNA ALTURA COMPRENDIDA ENTRE 10 Y 15 METROS, TENGAN UNA CAPACIDAD DE EMBALSE SUPERIOR A 1 HECTÓMETRO CÚBICO.**
- b) **AQUELLAS QUE, AÚN NO SIENDO GRANDES PRESAS, TENGAN ALTURA SUPERIOR A 5 METROS O CAPACIDAD DE EMBALSE MAYOR DE 100.000 METROS CÚBICOS, Y SEAN CLASIFICADAS EN LAS CATEGORÍAS A O B EN FUNCIÓN DE SU RIESGO POTENCIAL.**

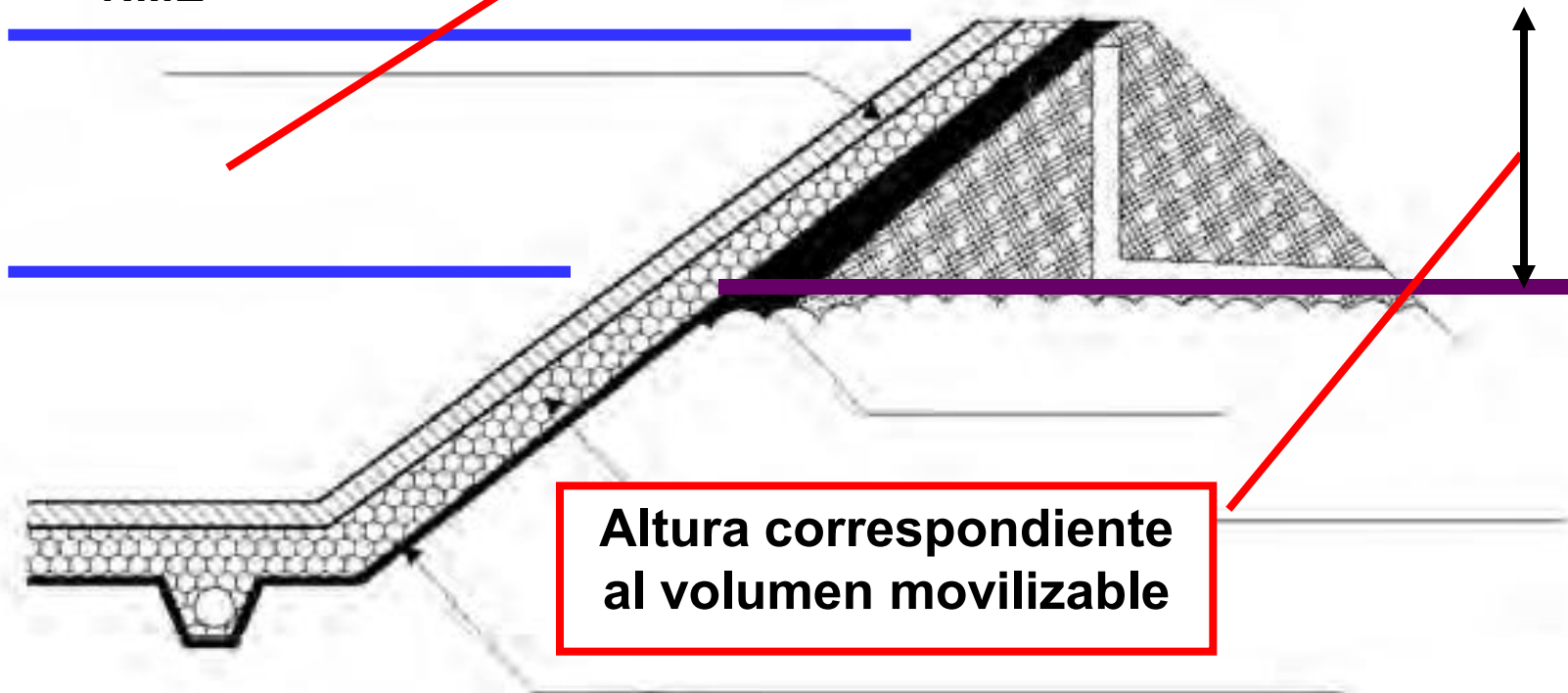
Todas las balsas que tengan una capacidad de embalse superior a 100.000 metros cúbicos, o cuyo dique de cierre tenga una altura superior a 5 metros, deben CLASIFICARSE y REGISTRARSE.

¿ALTURA DE BALSA?

Singularidades clasificación balsas semiexcavadas

Volumen de embalse que
podría causar daños en
caso de rotura del dique

NME



ÁMBITO COMPETENCIAL

R.D. 9/2008. Artículo 360. Competencias en materia de seguridad.

- **La Administración General del Estado es competente en materia de seguridad en relación a las presas, embalses y balsas situados en el dominio público hidráulico en las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias, así como cuando constituyan infraestructuras de interés general del Estado, siempre que le corresponda su explotación.**
- **Las Comunidades Autónomas designarán a los órganos competentes en materia de seguridad en relación con las presas, embalses y balsas situados en el dominio público hidráulico cuya gestión les corresponda, y en todo caso en relación con las presas, embalses y balsas ubicados fuera del dominio público hidráulico.**



Realidad física



Realidad administrativa



CUENCAS HIDROGRÁFICAS Y COMUNIDADES AUTÓNOMAS



DISTRIBUCIÓN DE COMPETENCIAS EN MATERIA DE SEGURIDAD DE PRESAS Y EMBALSES EN ESPAÑA

Dominio Público Hidráulico

AGE es competente en Dominio Público Hidráulico en cuencas intercomunitarias

CCAA son competentes en:

- Dominio Público Hidráulico de cuencas intracomunitarias
- Fuera del Dominio Público Hidráulico

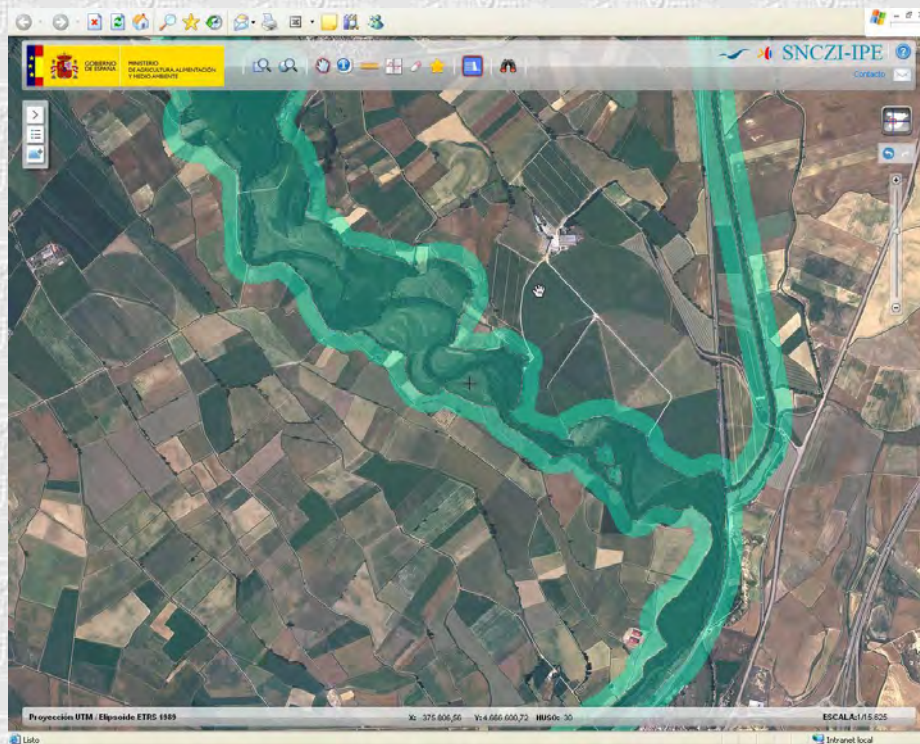
AGE es competente si la infraestructura es declarada de interés general del Estado siempre que le corresponda la explotación

ESPAÑA

26 Administraciones competentes

ÁMBITO COMPETENCIAL A.G.E.

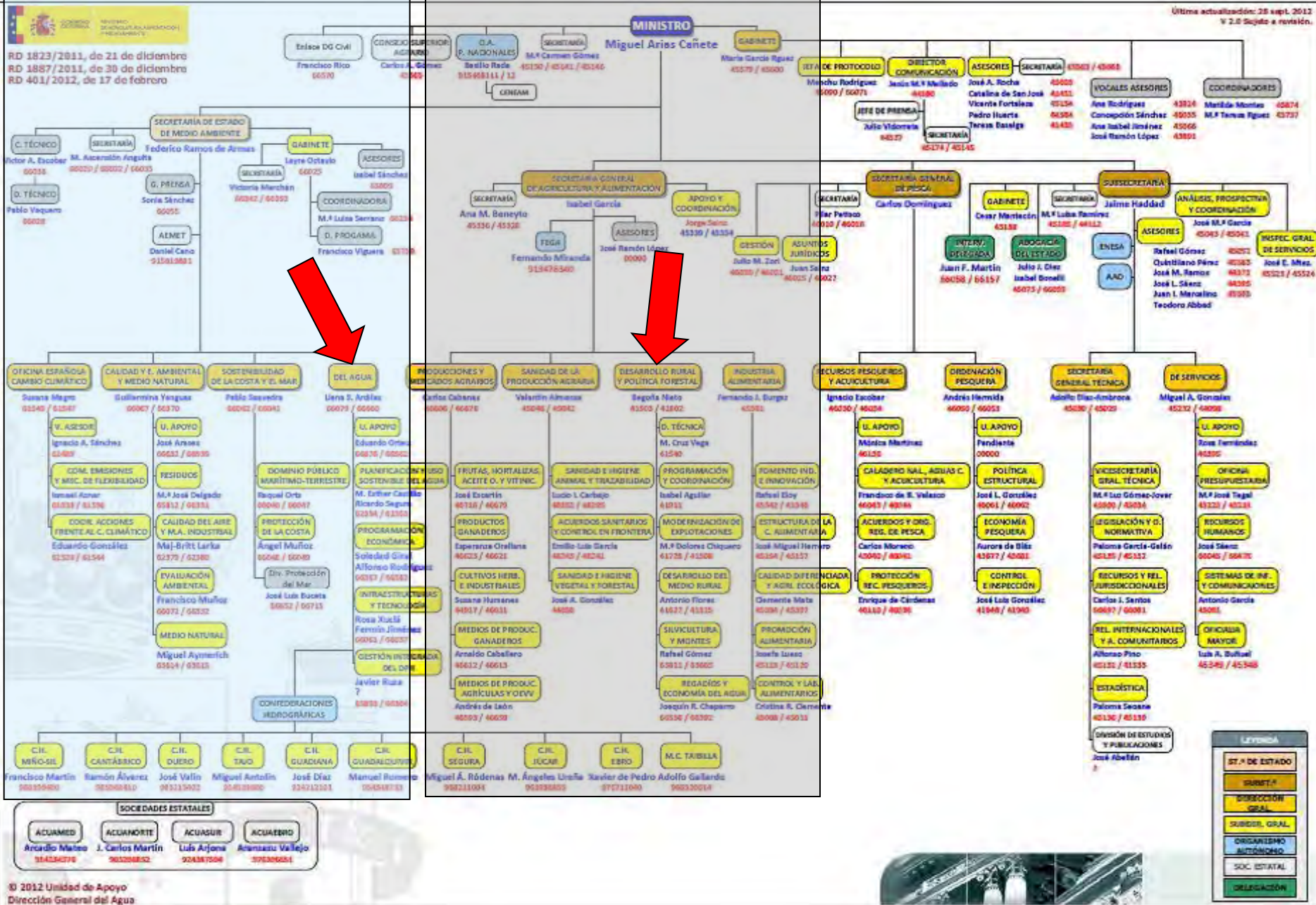
- a) ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO
- b) ANDALUCÍA
- c. ARAGÓN
- d. ASTURIAS
- e. BALEARES
- f. CANARIAS
 - a. FUERTEVENTURA
 - b. GRAN CANARIA
 - c. HIERRO
 - d. LA GOMERA
 - e. LA PALMA
 - f. LANZAROTE
 - g. TENERIFE
- g. CANTABRIA
- h. CASTILLA LA MANCHA
- i. CASTILLA Y LEÓN
- j. CATALUÑA
- k. EXTREMADURA
- l. GALICIA
- m. LA RIOJA
- n. MADRID
- o. MURCIA
- p. NAVARRA
- q. PAIS VASCO
- r. VALENCIA
- s. CEUTA
- t. MELILLA



Superficie de España (Km ²)	Superficie DPH estimada (Km ²)	%
504.645	15.150	3%



Competencias Administración General del Estado



Competencias y órganos competentes CCAA

Cuencas intercomunitarias

Cuencas intracomunitarias

Estatuto
Autonomía 1979

Ley Aguas y Ríos
Aragón, 9 enero 2015

Estatuto
Autonomía
1979

Ley 8/1993, 23 junio

Decreto 132/2010, 18 junio

Decreto 113/2011,
2 septiembre

Decreto 11/2013, 13 marzo

Orden 1 julio
2013 (Registro)

Real Decreto
475/1985,
6 marzo

Decreto 338/2009,
16 octubre

Decreto 158/1994, 21 julio
Cabildos Insulares

Estatuto Autonomía 1981
Real Decreto 2130/2004, 29 octubre
Real Decreto 1560/2005, 23 diciembre

DISTRIBUCIÓN de **RESPONSABILIDADES**:

- a. EL TITULAR ES EL RESPONSABLE DE LA SEGURIDAD DE LA BALSA Y SUS INSTALACIONES
- b. A LA ADMINISTRACIÓN LE CORRESPONDE EL CONTROL DE LA SEGURIDAD DE LA BALSA



CONTROL DE LA SEGURIDAD DE LA BALSA = conjunto de actuaciones que deben realizar las **ADMINISTRACIONES PÚBLICAS COMPETENTES** para verificar el cumplimiento por parte del titular de los diversos requisitos establecidos en materia de seguridad de presas y embalses.

R.D. 9/2008, art. 366.1: **EL TITULAR DE LA Balsa SERÁ EL RESPONSABLE DE SU SEGURIDAD**, para lo cual estará sujeto a las **NORMAS TÉCNICAS DE SEGURIDAD**

OBLIGACIONES DEL TITULAR de la balsa:

a. Solicitar su CLASIFICACIÓN y REGISTRO

b. Disponer de los MEDIOS HUMANOS y MATERIALES necesarios para garantizar el cumplimiento de sus obligaciones en materia de seguridad

c. Además le corresponden las siguientes obligaciones:

- i. Cumplir las NORMAS TÉCNICAS DE SEGURIDAD**
- ii. Contar con SOLVENCIA ECONÓMICA para hacer frente a las exigencias de seguridad de su balsa**
- iii. Asumir las condiciones y adoptar las medidas que puedan resultar precisas por motivos de seguridad**
- iv. Facilitar a la Administración cualquier información de la que disponga en materia de seguridad**
- v. Permitir el acceso a los representantes de la Administración cuando fuera necesario para el ejercicio de sus funciones**
- vi. Comunicar a la Administración cualquier actuación que pudiera alterar el nivel de seguridad de la balsa**

OBLIGACIONES DEL TITULAR de la balsa:

- a. Solicitar su CLASIFICACIÓN y REGISTRO
- b. Disponer de los MEDIOS HUMANOS y MATERIALES necesarios para garantizar el cumplimiento de sus obligaciones en materia de seguridad**



OBLIGACIONES DEL TITULAR en materia documentos seguridad

FUNCIONES DE LA ADMINISTRACIÓN

- INFORMAR LOS **PROYECTOS**
- APROBAR **CLASIFICACIÓN** BALSA
- APROBAR **PLANES EMERGENCIA**
- INSPECCIONAR LA **CONSTRUCCIÓN**
- APROBAR LOS **CAMBIOS DE FASE (PUESTA EN CARGA)**
- APROBAR **NORMAS EXPLOTACIÓN**
- EVALUAR EL CONTENIDO DE LAS **REVISIONES DE SEGURIDAD**
- MANTENER ACTUALIZADO EL **REGISTRO DE SEGURIDAD**

Elaborar la propuesta
de **CLASIFICACIÓN**

Elaborar e implantar el
PLAN DE EMERGENCIA

Redactar PROGRAMA
PUESTA EN CARGA

Elaborar **NORMAS
DE EXPLOTACIÓN**

(Realizar **REVISIONES**
periódicas de seguridad)

Solicitar el **REGISTRO**
de la balsa

DOCUMENTOS a elaborar en materia de SEGURIDAD BALSAS

- CLASIFICACIÓN DE LA BALSA
- PLAN DE EMERGENCIA (clasificadas A o B)
- PLAN DE PUESTA EN CARGA (*)
- NORMAS DE EXPLOTACIÓN (*)

(*) Período de transición



CLASIFICACIÓN DE BALSAS

CATEGORÍA A

BALSAS CUYA ROTURA O FUNCIONAMIENTO INCORRECTO PUEDE AFECTAR GRAVEMENTE A NÚCLEOS URBANOS O SERVICIOS ESENCIALES, ASÍ COMO PRODUCIR DAÑOS MATERIALES O MEDIOAMBIENTALES MUY IMPORTANTES.

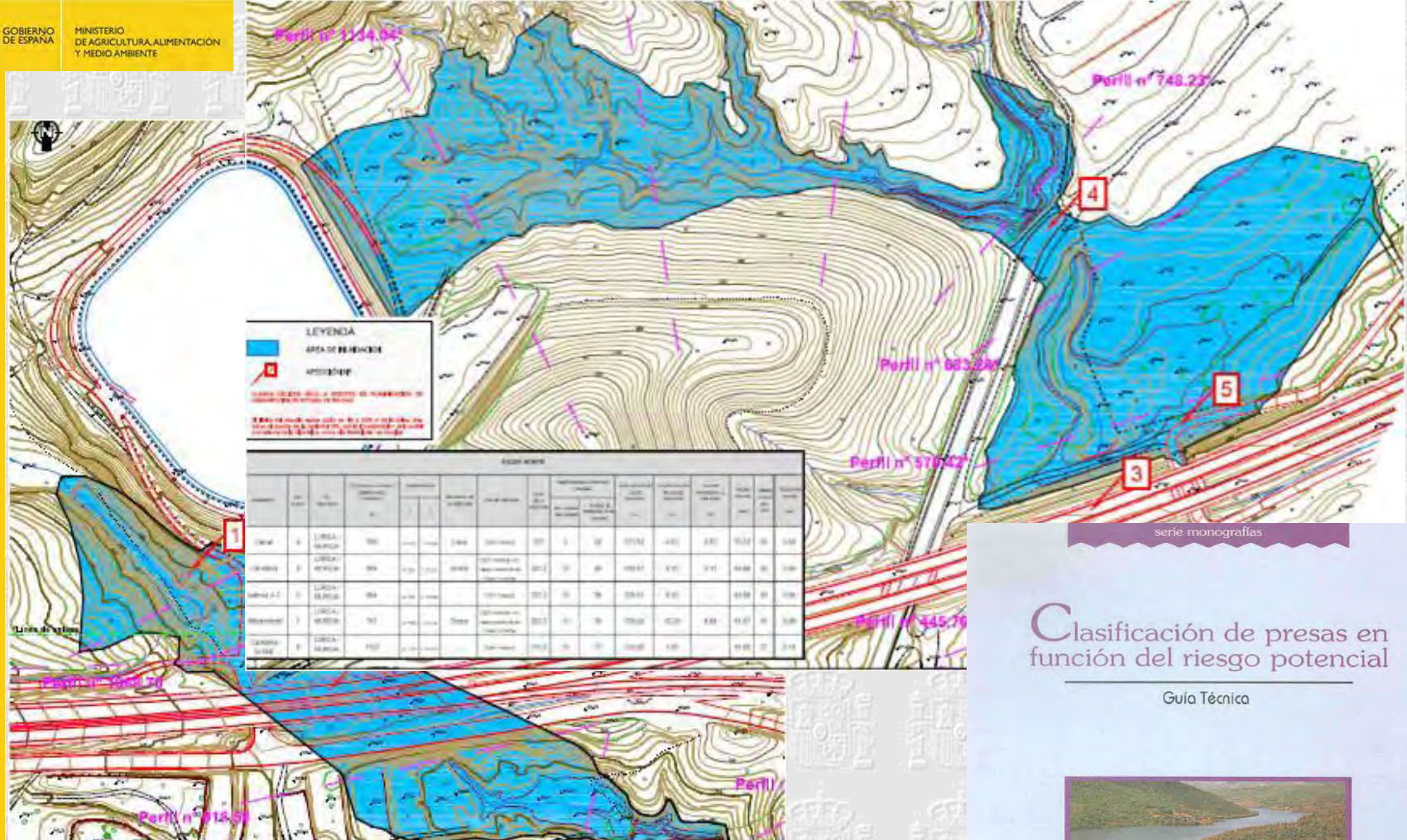
CATEGORÍA B

BALSAS CUYA ROTURA O FUNCIONAMIENTO INCORRECTO PUEDE OCASIONAR DAÑOS MEDIOAMBIENTALES O MATERIALES IMPORTANTES O AFECTAR A UN NÚMERO REDUCIDO DE VIVIENDAS.

CATEGORÍA C

BALSAS CUYA ROTURA O FUNCIONAMIENTO INCORRECTO PUEDE PRODUCIR DAÑOS MATERIALES DE MODERADA IMPORTANCIA Y SOLO INCIDENTALMENTE PÉRDIDA DE VIDAS HUMANAS.

Criterios de calificación CUALITATIVOS, no cuantifican. El elemento primordial son las VIDAS HUMANAS



CLASIFICACIÓN DE BALSAS

serie monografías

Clasificación de presas en función del riesgo potencial

Guía Técnica




 Ministerio de Medio Ambiente
 Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas

CLASIFICACIÓN DE BALSAS TRAMITACIÓN y APROBACIÓN

El TITULAR formula la PROPUESTA CLASIFICACIÓN, firmada por él, con ESTUDIO TÉCNICO, firmado por técnico competente

**El TITULAR presenta PROPUESTA en C.H.
(La SEIASA en SGREA)**

**La C.H. o la SGREA la traslada a la DGA
(con o sin informe previo)**

La DGA la ANALIZA y, si es conforme, procede a su APROBACIÓN

Una vez aprobada, la DGA lo comunica:

- a) Al TITULAR**
- b) A la CH, o a la SGREA**
- c) A PROTECCIÓN CIVIL**

PLANES DE EMERGENCIA

Clasificación:

- Categoría A
- Categoría B
- Categoría C

Todas las balsas clasificadas en categorías A o B deben disponer de **PLAN DE EMERGENCIA** aprobado e implantado



Aprobación ÓRGANO COMPETENTE en materia de SEGURIDAD de EMBALSES, previo INFORME de PROTECCIÓN CIVIL



Tanto la CLASIFICACIÓN como el PLAN DE EMERGENCIA podemos considerar que son EJERCICIOS TEÓRICOS.

Se trata de determinar, en las condiciones más adversas posibles, cuál sería la envolvente de la máxima avenida que se podría originar, qué afecciones se producirían y qué posibles daños se podrían ocasionar.

Todo ello sin tener en cuenta PROBABILIDADES de ocurrencia, con independencia total de la atención, mantenimiento, etc., que pudiese tener la balsa.

ACTUACIONES

a) OBLIGATORIAS

b) CONVENIENTES (aún no obligatorias)

PUESTA EN CARGA Y LLENADO DEL EMBALSE



PUESTA EN CARGA Y LLENADO DEL EMBALSE



GARANTÍA de que la Balsa está bien proyectada, bien construida y su funcionamiento resulta correcto.

La puesta en carga y llenado del embalse constituye una fase crítica y de importancia trascendental para las infraestructuras hidráulicas, por las incertidumbres que sus implicaciones geológicas y geotécnicas representan, siendo preciso verificar que el comportamiento de la estructura y su cimentación ha sido el esperado en base a los cálculos teóricos del proyecto.

Sensibles diferencias puesta en carga de BALSAS frente a PRESAS:

El inicio de la puesta en carga de una balsa se hace “a voluntad”, **no depende de factores externos** (aportaciones por el río, etc.)

El **ritmo de llenado** del embalse se puede prefijar, sin dependencia de factores externos. Las aportaciones están controladas.

La **evolución del nivel** del embalse se puede prefijar con exactitud.

Los **plazos** previstos para el llenado del embalse se pueden cumplir con exactitud. (En algunas presas duran años)

Si la balsa está clasificada en categoría A o B, previamente al inicio del llenado debe tener **aprobado e implantado el Plan de Emergencia**

En caso contrario, solamente se podrá autorizar el llenado hasta la “cota inocua”, aquella en que la categoría de clasificación sería C.

CONTENIDO DEL PROGRAMA DE PUESTA EN CARGA Y LLENADO DEL EMBALSE

Apartados del programa de puesta en carga:

1. Programa de **llenado**:

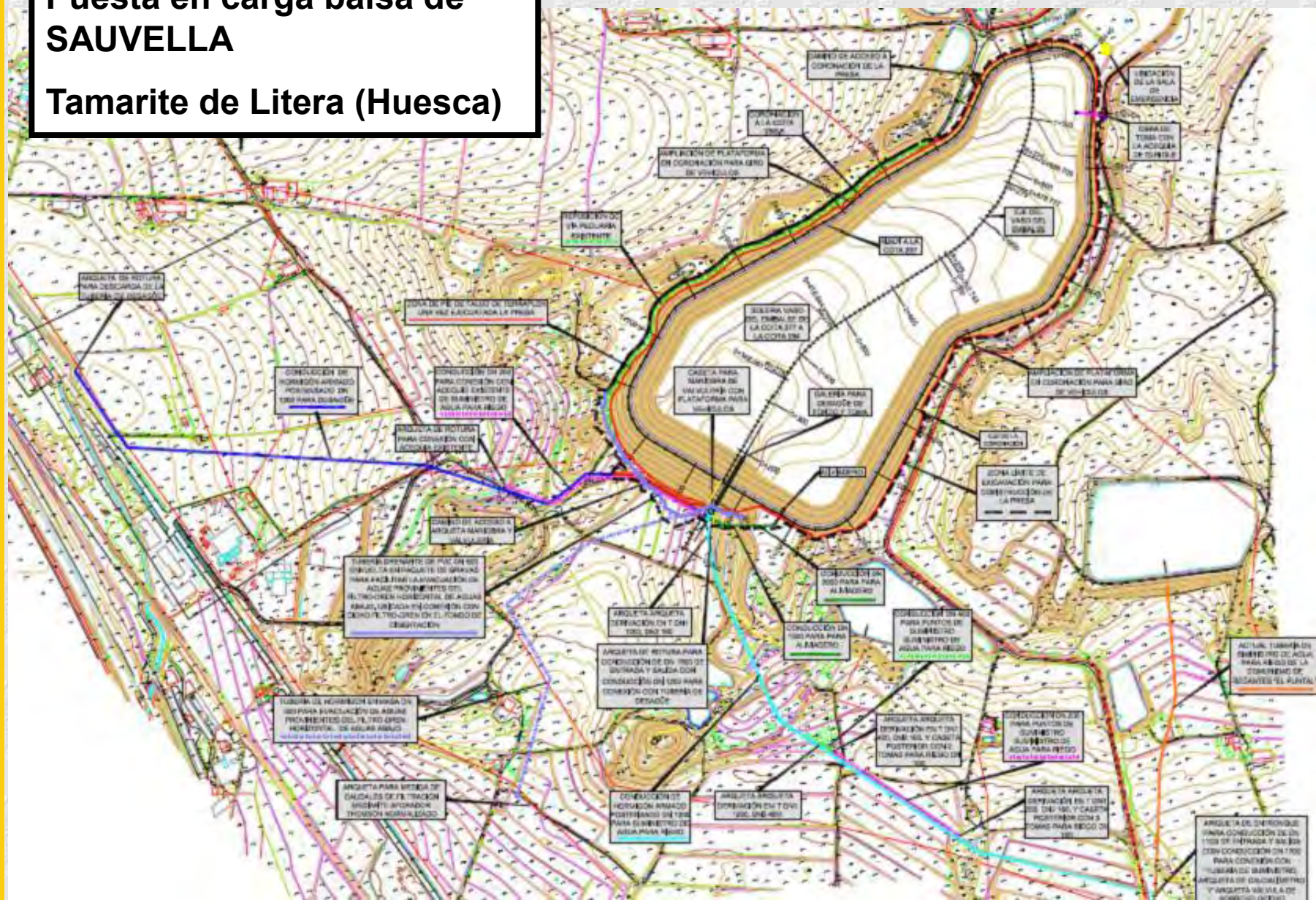
- a) Caudales de llenado.
- b) Escalones de llenado e interfases.
- c) Máximos ritmos variaciones de nivel de embalse.

2. Programa de **seguimiento y control**:

- a) Control de parámetros.
 - a) Filtraciones
 - b) Presiones intersticiales
 - c) Asientos
 - d) Desplazamientos
- b) Control órganos desagüe.

3. **Informes** de llenado.

Tamarite de Litera (Huesca)



ÍNDICE

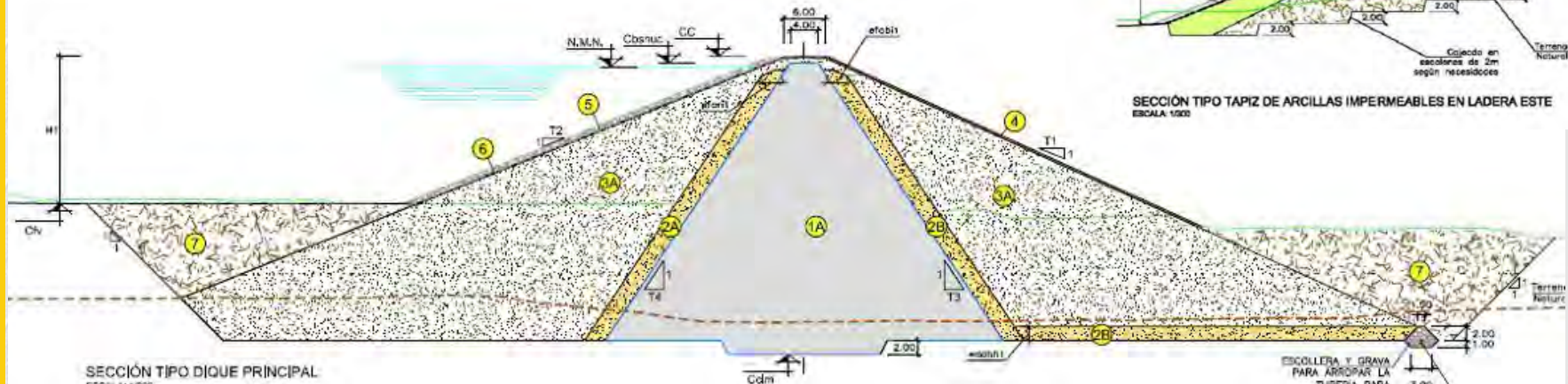
1	PLAN DE LLENADO.....	1
1.1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.2	BREVE DESCRIPCIÓN DE LA Balsa.....	1
1.2.1	CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA.....	3
1.2.2	OBRA DE ENTRADA	6
1.2.3	TOMAS Y DESAGÜES DE FONDO	6
1.2.4	ALIVIADERO	7
1.2.5	AUSCULTACIÓN	7
1.3	PREVIO	8
1.4	TRABAJOS TOPOGRÁFICOS	9
1.5	CAUDAL DE LLENADO	10
1.6	PROGRAMA DE LLENADO.....	10
2	SEGUIMIENTO DEL PLAN DE LLENADO. PARÁMETROS DE CONTROL.....	13
2.1	INSPECCIÓN VISUAL DE LA PRESA Y LOS DIQUES DE CIERRE.....	13
2.2	CONTROL DE LOS CAUDALES DE FILTRACIÓN	13
2.3	CONTROL DE PRESIÓN INTERSTICIAL.....	14
2.4	CONTROL DE DESPLAZAMIENTOS	14
2.5	CONTROL DE LAS TENSIONES EN EL CUERPO DE PRESA.....	14
2.6	ASIENTOS EN EL CUERPO DE PRESA	15
2.7	CONTROL DE LOS ÓRGANOS DE DESAGÜE.....	15
2.8	INFORMES DE LLENADO	15
2.9	UMBRALES DE LOS PARÁMETROS DE CONTROL	16
3	APÉNDICE Nº 2. ESTADILLOS DE SEGUIMIENTO DEL PLAN DE LLENADO.	18
4	APÉNDICE Nº 3. PLANOS.....	27

Ficha técnica de la balsa

Programa de llenado

Programa de seguimiento y control

Informes



1.2.5 AUSCULTACIÓN

A continuación se describe el sistema de auscultación propuesto para la presa de Sauvella, dentro del cual se considera el control de las siguientes magnitudes:

VARIABLES EXTERIORES	OBJETO AUSCULTACIÓN	DE	MAGNITUD MEDIDA	EQUIPO LECTURA	DE	Uds
AUSCULTACIÓN CUERPO DE PRESA Y DIQUES DE CIERRE	MOVIMIENTOS	AUSCULTACION TOPOGRAFICA	NIVELACIÓN	HITOS NIVELACION COLIMACIÓN	DE Y	16
			COLIMACIÓN	BASES FIJAS DE REFERENCIA	DE	2
		ASIENTOS		CÉLULAS HIDRAÚLICAS DE ASIENTOS	DE	15
	AUSCULTACIÓN HIDRÁULICA	PRESIONES INTERSTICIALES	PRESA	PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE	DE	27
			CIMIENTO	PIEZÓMETROS DE CUERDA VIBRANTE	DE	12
		PRESIÓN		CÉLULAS DE PRESIÓN TOTAL	DE	6
		CAUDALES FILTRADOS CUERPO DE PRESA		PUNTOS DE AFORO		2

1. Llenado hasta el 25.01 % del volumen total;50% del N.M.N

Caudal de llenado	0,6	m ³ /s
Cota inicial del agua	277.00	m
Cota final del agua	287.00	m
Altura de llenado	10.00	m
Volumen de agua embalsada	871.631.38	m ³
Empuje hidrostático (25% del total)	50.00	Ton/m
Tiempo de llenado	50.38	días
Ritmo de llenado	0.19	m/día
Tiempo de espera hasta el siguiente escalon	15	días

2. Llenado hasta el 58.06 % del Volumen total;75% del N.M.N

Caudal de llenado	0,6	m ³ /s
Cota inicial del agua	287.00	m
Cota final del agua	292.00	m
Altura de llenado	5.00	m
Volumen de agua embalsada	1.150.861.30	m ³
Empuje hidrostático (56.25% del total)	112.50	Ton/m
Tiempo de llenado	66.60	días
Ritmo de llenado	0.070	m/día
Tiempo de espera hasta el siguiente escalon	15	días

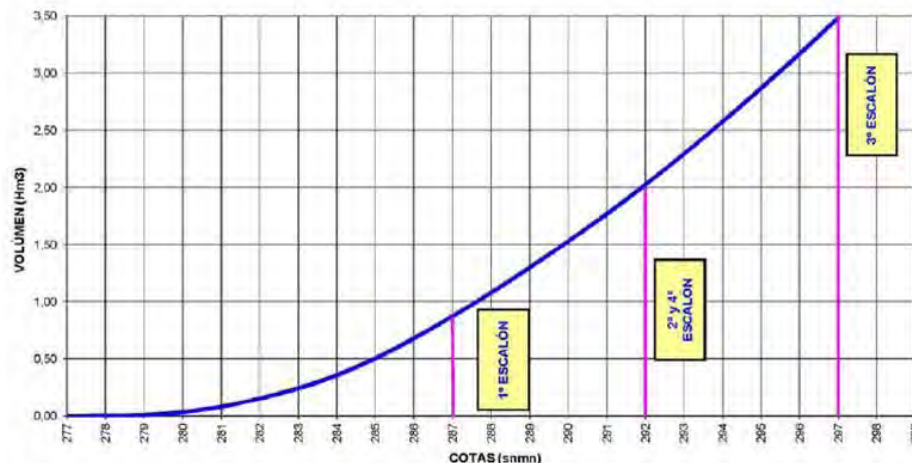
3. Llenado hasta el 100 % del Volumen total;100% del N.M.N |

Caudal de llenado	0,6	m ³ /s
Cota inicial del agua	292.00	m
Cota final del agua	297.00	m
Altura de llenado	10.00	m
Empuje hidrostático (100.00% del total)	200.00	Ton/m
Volumen de agua embalsada	3.481.678.24	m ³
Tiempo de llenado	84.50	días
Ritmo de llenado	0.060	m/día
Tiempo de espera hasta el siguiente escalon	15	días

PROGRAMA DE LLENADO

Definición escalones y tiempos.

PLAN DE PUESTA EN CARGA DEL EMBALSE DE REGULACION DE SAUVELLA
EN TAMARITE DE LITERA (HUESCA)

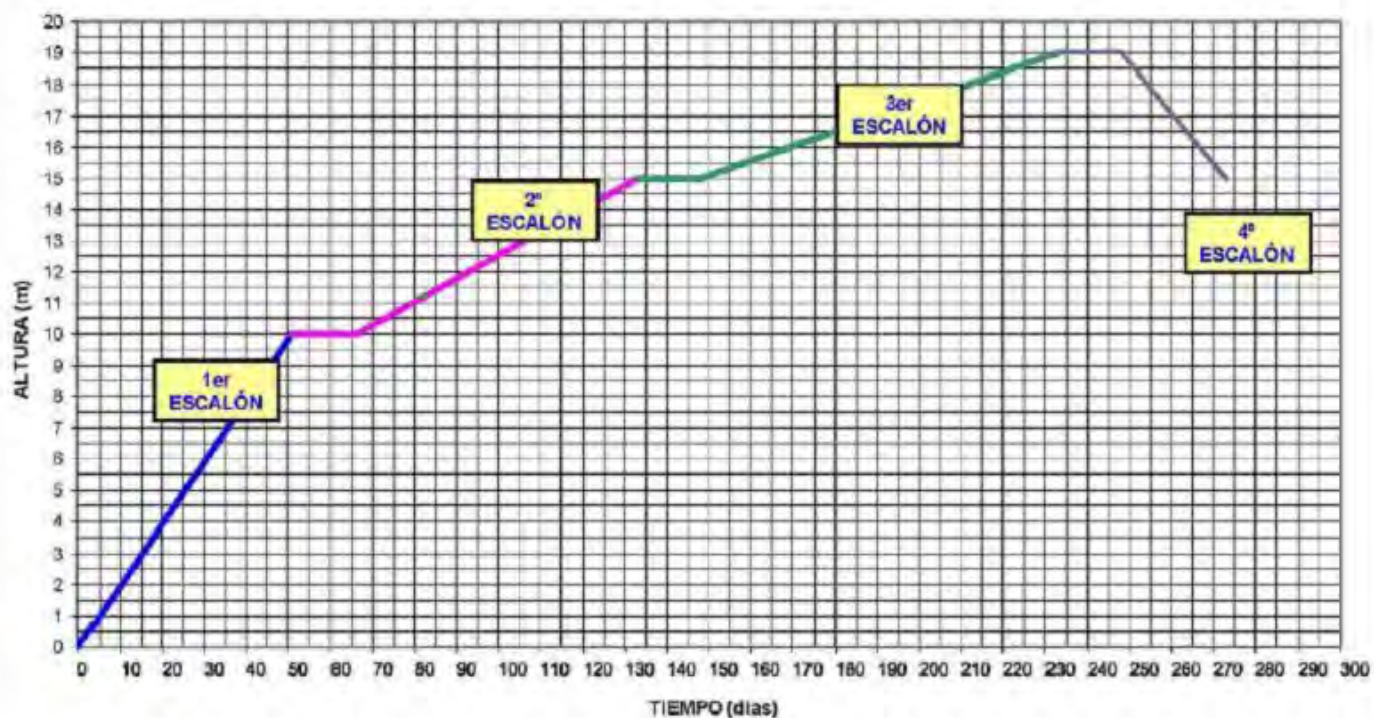


4. Vaciado parcial hasta el 58,06 % del volumen total; 75% del N.M.N.

Caudal de vaciado	2	m ³ /s
Cota inicial del agua	297.00	m
Cota final del agua	292.00	m
Altura de llenado	5.00	m
Empuje hidrostático (56,25% del total)	112,50	Ton/m
Volumen de agua embalsada	1.150.861,30	m ³
Tiempo de vaciado	25,00	días
Ritmo de vaciado	0.2	m/día

	TIEMPO (días)	TIEMPO TOTAL (días)
1º ESCALÓN	50.38	51
TIEMPO DE ESPERA	15.00	66
2º ESCALÓN	66.60	133
TIEMPO DE ESPERA	15.00	148
3º ESCALÓN	84.5	233
TIEMPO DE ESPERA	15.00	248
4º ESCALÓN	50,70	298

PLAN DE PUESTA EN CARGA DEL EMBALSE DE REGULACION DE SAUVELLA
EN TAMARITE DE LITERA (HUESCA)



PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

- a) Inspección visual de los diques de cierre (diaria)**
- b) Control caudales filtración (medición diaria, relación nivel embalse)**
 - a) Arqueta red drenaje**
 - b) Arqueta galería desagüe fondo**
- c) Control presiones intersticiales (medición diaria)**
 - a) 39 Piezómetros cuerda vibrante**
- d) Control desplazamientos (10 veces por escalón y 2 en interfases)**
 - a) Topografía**
- e) Control de tensiones en cuerpo presa (diaria, y 2 veces en interfases)**
 - a) 6 células presión total**
- f) Control de asientos en cuerpo presa (diaria y 2 veces en interfases)**
 - a) 15 Células hidráulicas**
- g) Control órganos desagüe (vibraciones, fugas, etc.)**

INFORMES

- A. INTERMEDIOS. Al final de cada escalón**
- B. FINAL**

Estadillos control

Embalse de Regulación de Sauvella

ESTADILLO DE SEGUIMIENTO. CAUDALES DE
LLENADO

Si el valor observado de cualquier indicador rebasa los umbrales establecidos, se pondrá en conocimiento inmediato del Director del Plan de Llenado

FECHA	HORA	MINUTO	COTA AGUA (m)	OPERADOR	CAUDAL AFORADO (m ³ /s)	FILTRACIONES (l/s)	OBSERVACIONES

Pilares básicos para la gestión de SEGURIDAD DE PRESAS Y BALSAS

**EXPLOTACIÓN CORRECTA.
Existencia y APLICACIÓN de
NORMAS DE EXPLOTACIÓN**

**Programas de
MANTENIMIENTO y
CONSERVACIÓN**

**Seguimiento de su COMPORTAMIENTO e
INSPECCIONES periódicas de SEGURIDAD**

Las **NORMAS DE EXPLOTACIÓN** son un documento en el que se definen los criterios básicos de explotación, tanto en situaciones normales como en situaciones extraordinarias o de emergencia

Las **FUNCIONES BÁSICAS** de las NEX son:

- a) DEFINIR LA ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA EXPLOTACIÓN
- b) DEFINIR LA ESTRUCTURA DEL EQUIPO DE PERSONAL ADSCRITO A LA EXPLOTACIÓN
- c) DEFINIR LOS MEDIOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA EXPLOTACIÓN
- d) DEFINIR LOS CRITERIOS GENERALES Y LA FORMA DE ACTUACIÓN CONCRETA EN TODAS LAS SITUACIONES PREVISIBLES, TANTO ORDINARIAS COMO EXTRAORDINARIAS Y/O DE EMERGENCIA

¿ QUIÉN ES EL RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES?

¿ CUÁNDO SE PONEN EN MARCHA LAS ACTUACIONES?

**ESTRUCTURA ORGANIZATIVA
Y NORMAS DE ACTUACIÓN**

¿ CÓMO SE REALIZAN CADA UNA DE LAS ACTUACIONES?

¿ QUÉ MEDIOS SE EMPLEAN PARA CADA UNA DE LAS ACTUACIONES ?

CONTENIDO DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN:

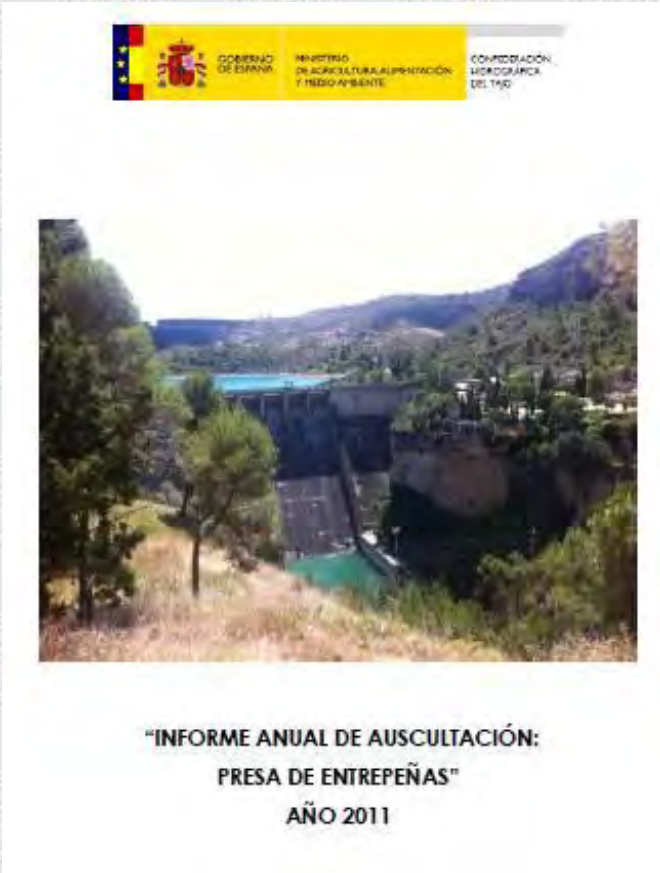
- a. Definición **organización explotación**. Equipos y medios.
- b. Programa de **llenado del embalse y desembalses** a realizar para atención necesidades de los usuarios
 - a. Control niveles del embalse
 - b. Control caudales entrada y salida
 - c. Realización de balances
- c. Programa **mantenimiento y conservación**
 - a. Inventario de instalaciones y elementos a mantener
 - b. Frecuencia de actuaciones
 - c. Procedimientos de actuación
- d. Programa **inspección y auscultación**
 - a. Elementos a inspeccionar
 - b. Frecuencia de mediciones
- e. Organización de datos y **Archivo Técnico**

GUÍA PARA ELABORACIÓN DE NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE BALSAS

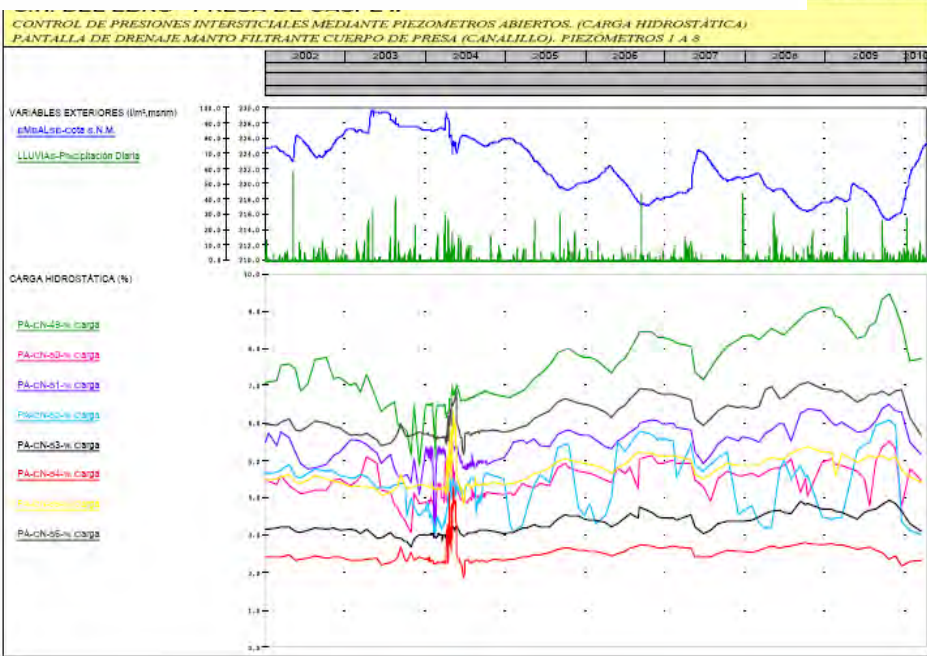
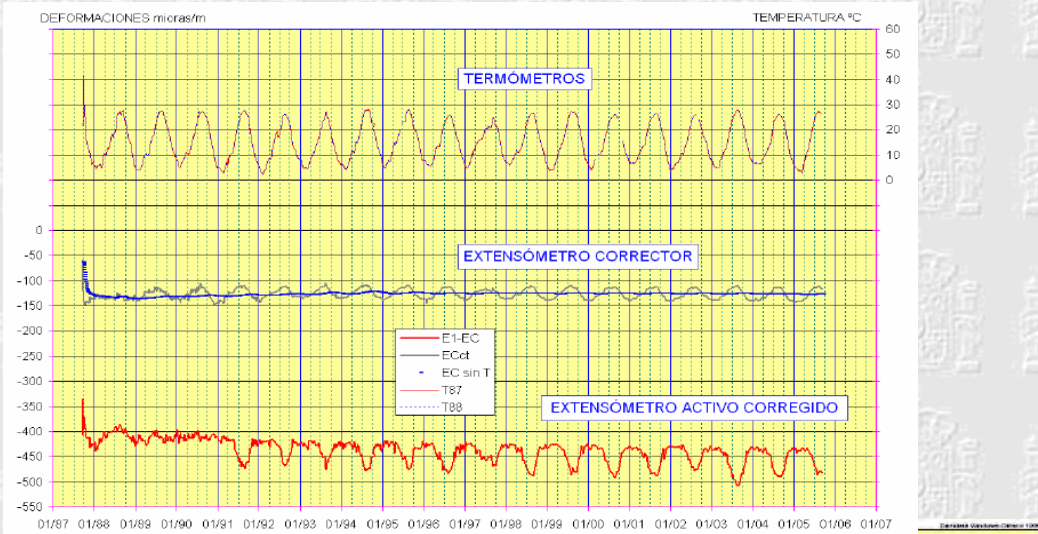


	MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE SECRETARÍA DE ESTADO DE AGUA Y COSTAS	PROYECTO: GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE BALSAS
		SECCIÓN: GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE BALSAS
TÍTULO:		
GUÍA TÉCNICA		REF. CROMOLÓGICA: DAGS
ELABORACIÓN DE NORMAS DE EXPLOTACIÓN		

INFORME ANUAL



INTERPRETACIÓN Y CONCLUSIONES



Inspecciones y Revisiones de seguridad

Ministerio de Medio Ambiente
Secretaría General para el Territorio y la
Ordenación del Territorio

Dirección General del Agua
Subdirección General de Infraestructuras
y Tecnología

CLASE:

TÍTULO: REF. ORIGINARIA:

DOCUMENTO DE TRABAJO 05/07

CLASE:

TÍTULO:

GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LA REVISIÓN PERIÓDICA
DE LAS PRESAS

INSPECCIÓN DE PRESAS

GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LA REVISIÓN DE SEGURIDAD DE BALSAS



FASES ELABORACIÓN REVISIÓN GENERAL SEGURIDAD:

- REVISIÓN DOCUMENTAL
- INSPECCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA**
- ANÁLISIS Y ELABORACIÓN DOCUMENTO REVISIÓN

INSPECCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA:

- ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LA BALSA
 - AUSCULTACIÓN E INSPECCIONES
 - SISTEMA IMPERMEABILIZACIÓN (LÁMINAS)
- FUNCIONALIDAD DE LOS EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS



COSTE de la SEGURIDAD

¿ Y la INSEGURIDAD ?

Muchas gracias por su atención

jbm Morales@magrama.es