

JORNADA DE PRESENTACION DEL MANUAL DE DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, EXPLOTACION Y MANTENIMIENTO DE BALSAS

Ambito de aplicación del Manual

D. Juan Carlos de Cea Azañedo

*Dirección General del Agua (MMAMRM)
Comité Nacional Español de Grandes Presas
Universidad Politécnica de Madrid*



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO



DEFINICION DE BALSA

- 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 [RD 9/2008 de 11 de Enero].
- *Estructura artificial destinada al almacenamiento de agua que, situada fuera del cauce de un río o arroyo y del dominio público hidráulico, está delimitada total o parcialmente por un dique de cierre [MDB].*



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO



¿PORQUÉ ERA NECESARIO UN MANUAL DE DISEÑO,
CONSTRUCCION, EXPLOTACION Y
MANTENIMIENTO DE BALSAS?

¿PARA QUÉ TIPO DE BALSAS ESTA INDICADO?

JORNADAS SOBRE IMPERMEABILIZACIÓN CON MATERIALES SINTÉTICOS

Alicante (2.001), Isla de la Palma (2.004)



I SIMPOSIO NACIONAL SOBRE PROYECTO, CONSTRUCCIÓN E IMPERMEABILIZACIÓN DE BALSAS

Sevilla, 30 de noviembre a 2 de diciembre de 2005



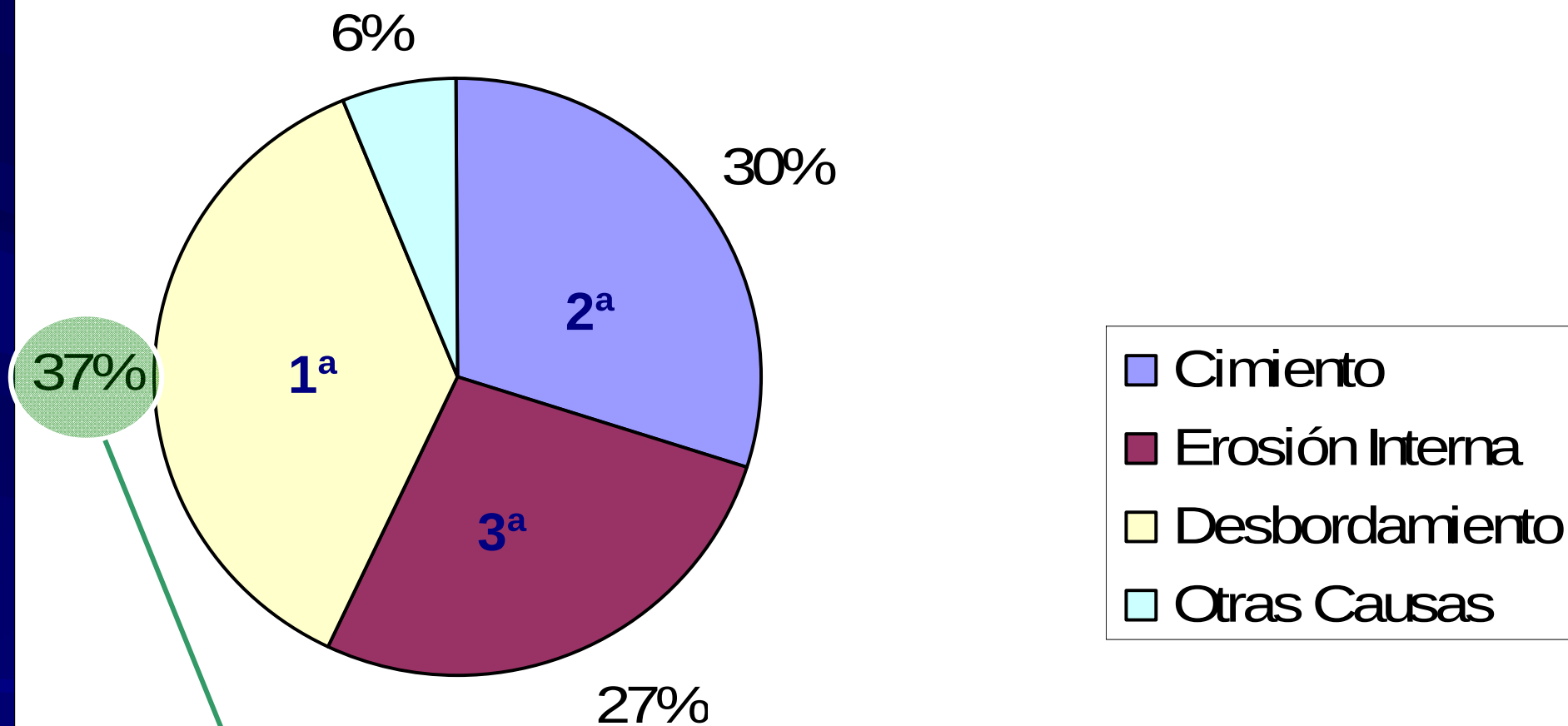
REGLAS GENERALES DE PROYECTO DE BALSAS

D. Juan Carlos de Cea Azañedo
D. José Ramón Delgado

ICOLD (1973): Lessons from Dam incidents

	Todo Tipo de Presas			Presas de Tierra
Altura (m)	Roturas	Accidentes	Total	Roturas y Accidentes
5 – 15	64	29	93	59 (18,6%)
15 – 30	97	121	218	168 (53%)
30 – 50	35	75	110	73
50 – 100	5	32	37	17
> 100	-	3	3	-
Total	201	260	461	317

Principales causas de rotura de presas



Presas de Materiales Suelos, el 87%

Presas de materiales sueltos de menos de 30 m de altura → 25% de las roturas

Mayo 2009



GOBIERNO
DE ESPAÑA

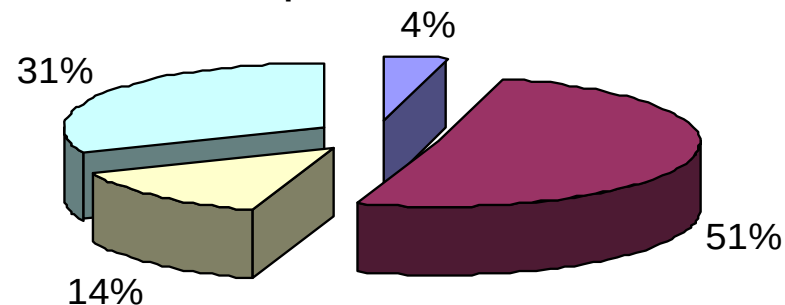
MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO



Roturas de Presas Pequeñas Años 1.999 y 2.000 EE.UU

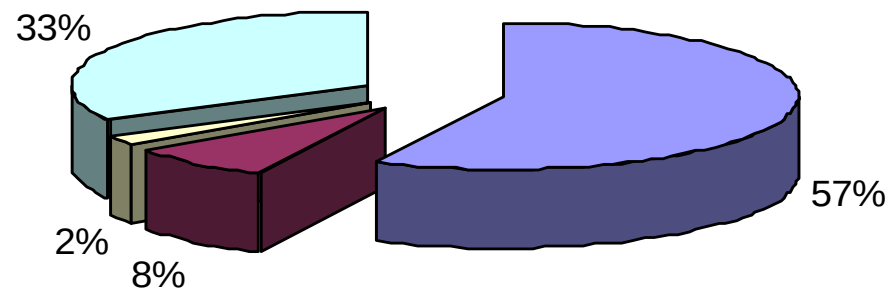
Altura (m)	Número
1 – 3	6
3 – 6	30 (42%)
6 – 9	11 (16%)
9 – 12	4
18 - 21	1
Desconocida	18
Total	70

Tipos de Presa



■ Hormigón ■ Mat. Suelos ■ Mixtas ■ Otras

Causas de Rotura



■ Desbordamiento ■ Erosión Interna
■ Envejecimiento ■ Otras Causas



Image © 2009 DigitalGlobe

©2008 Google™

37°41'47.59" N 0°58'05.02" O

elev. 24 m

Alt. ojo 7.73 km

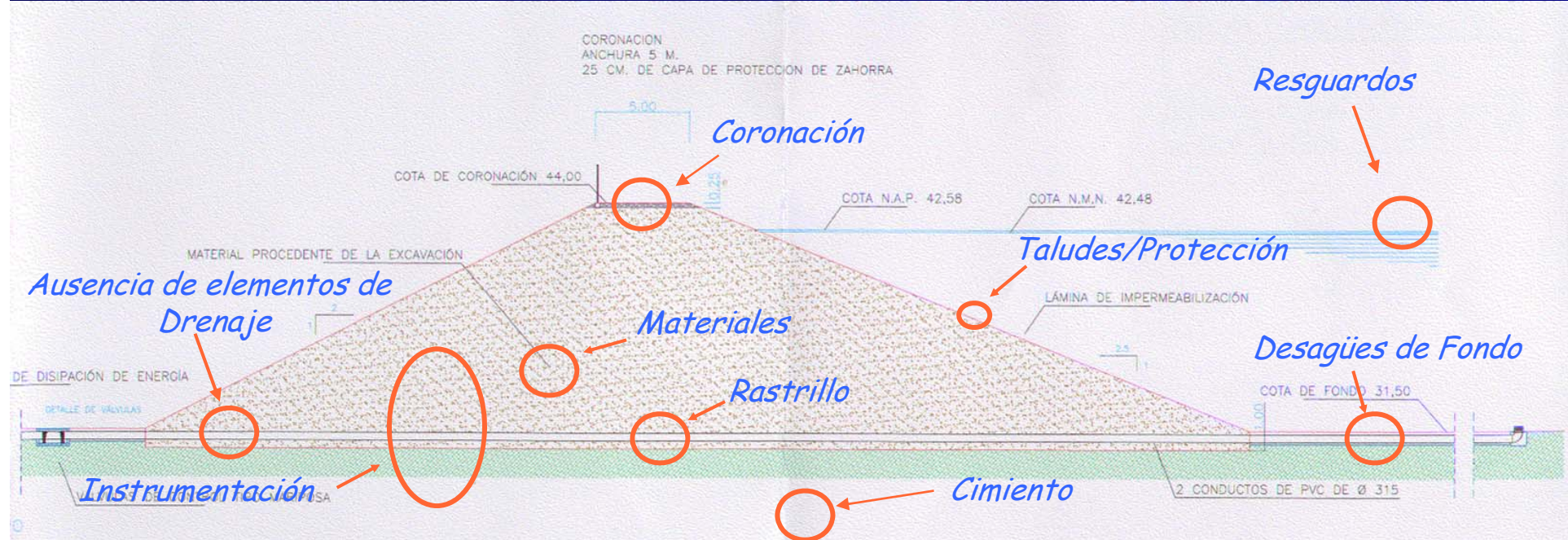
- Zona analizada: Andalucía
- Muestra: 50 proyectos
- Elaborados por consultoras de pequeño tamaño
- Balsas de entre 50.000 y 650.000 m³ (Media: 175.000 m³)
- Diques de Cierre de entre 5 y más de 15 m de altura
- Clasificación en función del Riesgo Potencial: Mayoritariamente C



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CEDEX



La seguridad se confía, en muchos casos, y fundamentalmente, disponiendo una geomembrana

Conclusión: Baja Calidad de los Proyectos Examinados

Mayo 2009



INCIDENTES

Mayo 2009



INCIDENTES

Mayo 2009



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CEDEX

AteBA
ASOCIACIÓN TÉCNICA ESPAÑOLA
DE BALSAS Y PEQUEÑAS PRESAS



ROTURAS

Mayo 2009



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CEDEX



ROTURAS

Mayo 2009

La rotura de un embalse agrícola en Huelva causa una riada que arrasa cultivos y caminos

El incidente en la balsa, con capacidad de 226.000 m³, afectó desde Castillejos hasta Cartaya

ANDRÉS CAMPUZO CASTILLEJOS.- El 'reventón' que sufrió en la madrugada de ayer el embalse que la Comunidad de Regantes del Barrocalillo posee en el paraje Cabezo del Negro del término municipal de Villanueva de los Castillejos en Huelva provocó daños mate-



La rotura de otro depósito en Olocau causa un vertido de fango en los campos

Los dueños de una balsa rota en Torres Torres denuncian el robo de tornillos

La pérdida del agua pone en peligro el riego de 1.600 hanegadas en plena temporada

09.09.08 - MARISA VIDAL | TORRES TORRES

Vota ☆☆☆☆☆ | 0 votos ☆☆☆☆☆

Opina Ver comentarios (4) Imprimir Enviar Rectificar

Asegurarse el agua es una de las principales preocupaciones de los agricultores en época de cosecha. Sin embargo, la balsa de Torres Torres lo van a tener más complicado tras el reventón que sufrió la instalación de riegos por gravedad, durante la madrugada del domingo.

Los primeros indicios apuntan al robo de tornillos, por lo menos así es como lo observan los propietarios, tras la primera inspección a los restos. "Al revisar el material destrozado nos dimos cuenta de que faltaban los tornillos principales que no aparecen", comentó uno de los

El reventón de una balsa de agua atrapa cien coches en Murcia



La balsa se rompió al ceder el terreno, lo que causó tres grietas en el fondo

El terreno donde se ubica el embalse, que estaba lleno cuando se rompió el 22 de mayo, no aguantó el peso y se hundió. Esperan que se arregle en 15 días.

La Palma

Viernes, 1
abril 2005

B ARLOVENTO

Aumenta la preocupación por la avería sin localizar en La Laguna

El presidente del Consejo Insular de Aguas, José Luis Perestelo, dijo ayer que no se puede descartar ninguna hipótesis sobre la rotura en la balsa y anunció que una parte del agua que se filtra se está depositando en el canal Norte-Sur.



GRANADA

Vacían en Ugíjar una balsa con cien millones de litros de agua que amenazaba con reventar

Bomberos y miembros de Protección Civil extrajeron un cuarto de lo acumulado

RAFAEL VÍLCHEZ/UGÍJAR

Se produjo una rotura de uno de los muros de contención de la balsa, lo que provocó el vertido de millones de litros de agua que amenazaba con reventar.

El responsable de la balsa aseguró ayer que no se trata de un vertido peligroso, ya que es un vertido de agua que se realiza a lo largo del canal que

I SIMPOSIO NACIONAL SOBRE PROYECTO, CONSTRUCCIÓN E IMPERMEABILIZACIÓN DE BALSAS

Sevilla, 30 de noviembre a 2 de diciembre de 2005



Presentación del Comité Técnico de Balsas y petición de colaboración de todos aquellos que pudieran estar interesados.

Interés del Director General de la Agencia Andaluza del Agua de un Manual de Diseño de Balsas.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CEDEX



¿PORQUÉ ERA NECESARIO UN MANUAL DE DISEÑO, CONSTRUCCION, EXPLOTACION Y MANTENIMIENTO DE BALSAS?

Para ayudar a empresas locales con escasos medios y conocimiento técnico que muchas veces desconocen las repercusiones que puede ocasionar un inadecuado diseño, una construcción de baja calidad, una incorrecta explotación o el mal mantenimiento de una balsa.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CEDEX



1.985

IRYDA

Manuales Técnicos

2

DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PEQUEÑOS EMBALSES



MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION
INSTITUTO NACIONAL DE REFORMA Y DESARROLLO AGRARIO

1.994

MANUAL PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCION Y EXPLOTACION DE EMBALSES IMPERMEABILIZADOS CON GEOMEMBRANAS



Enrique Amigó Rodríguez

Escolástico Aguilar González

Mayo 2009

**MANUAL DE DISEÑO, CONSTRUCCIÓN,
EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE BALSAS**



*Encargo al CEDEX con base en el
Convenio existente con la Dirección
General del Agua*

- Laboratorio Central de Estructuras y Materiales
- Laboratorio de Geotecnia
- Centro de Estudios Hidrográficos

Instrucciones: Modernidad, recomendaciones de buena práctica, no muy voluminoso, muy práctico y de lenguaje claro, sencillo y fácilmente comprensible por cualquier técnico no versado en la materia.

D. Juan Carlos de Cea (MMAMRM)
D. José Polimón López (CNEGP)
D^a Nuria Segura Notario (CNEGP-ACUAMED)
D. Claudio Olalla Marañón (U.P.M.)
D. Carlos Granell Ninot (J. Granell Ingenieros, S.A.)
D^a María Domínguez Domínguez (Dragados)
D. José María González Ortega (Tragsatec-ATEBA)
D^a Marisol Martín Cleto Sánchez (S.G.S)
D. Miguel Alonso Pérez de Ágreda (Proser)
D. Fco. Javier Sánchez Cabezas (Pydsa-ATEBA)
D. Joaquín Segura Graiño (Tragsa)
D. Escolástico Aguiar González (Balten)
D. Antonio Soriano Peña (U.P.M.)
D. Fco. Zapata Raboso (Comunidad Valenciana)

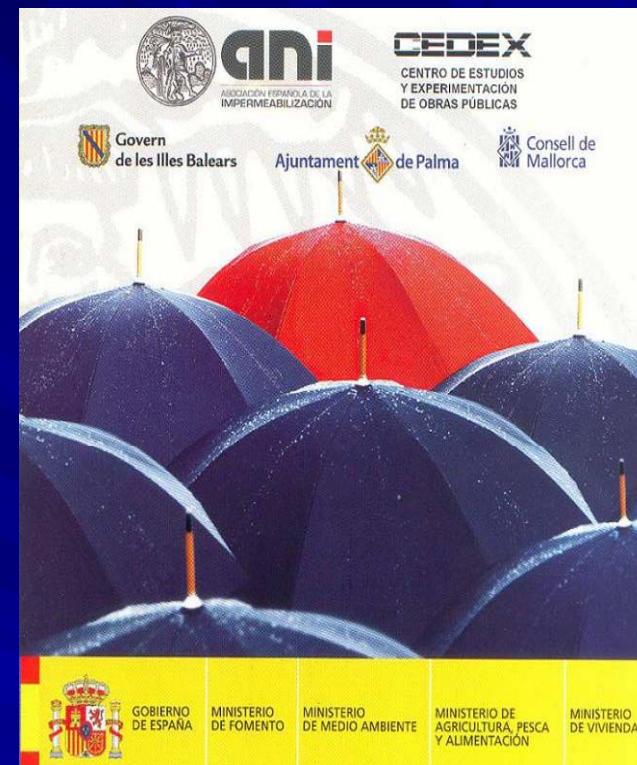
**Miembros del Comité
Técnico de Balsas**

Congreso Nacional
de IMPERMEABILIZACIÓN:
EDIFICACIÓN y OBRA PÚBLICA

2º Congreso Internacional
sobre PROYECTO, CONSTRUCCIÓN
e IMPERMEABILIZACIÓN de BALSAS

PALMA DE MALLORCA | 23 a 25 de abril de 2008

Presentación de la Asociación Técnica de Balsas y Pequeñas Presas (Marzo, 2008).



Técnicos del Laboratorio de Geotecnia del CEDEX presentan algunos aspectos geotécnicos aplicables a diques de cierre de balsas de riego que quedan fuera del ámbito de aplicación del Reglamento Técnico.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CEDEX



¿PARA QUÉ TIPO DE BALSAS ESTA INDICADO?



Características Generales de las balsas de riego españolas

Dique de Cierre $\rightarrow H < 15 \text{ m}$
Capacidad de Vaso $\rightarrow < 1 \text{ Hm}^3$

Diques asimilables a pequeñas presas

Además:

Ausencia de Avenidas (Balsas fuera de cauce)
En general, vaso impermeabilizado (seguridad)



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO



Ambito de aplicación del Manual:

- Balsas cuyo dique de cierre tenga una altura inferior a 10 m, o que teniendo una altura de entre 10 y 15 m, tengan una capacidad de almacenamiento inferior a 1 Hm³.
- Balsas en las que la aportación de agua externa esté totalmente controlada y acotada, de modo que no haya entrada directa de un cauce público.
- Balsas cuya rotura o funcionamiento incorrecto pueda producir únicamente daños materiales de moderada importancia y sólo incidentalmente pérdida de vidas humanas (Categoría C, según el RD 9/2.008, Reglamento Técnico y la Directriz de Planificación de Protección Civil frente al Riesgo de Inundaciones).

