

**SPANCOLD
CNEGP**

BOLETÍN SPANCOLD **SPANCOLD NEWSLETTER**

Mayo 2015
Volumen 3, nº 2



NÚMERO ESPECIAL



**Jornadas
Españolas
de Presas**



Índice

X Jornadas Españolas de Presas	3
X Jornadas Españolas de Presas. Conclusiones	4
SPANCOLD, nuevo líder del Ranking iAgua de Asociaciones	4
Premio José Torán. 8ª Convocatoria - 2015	5
X Jornadas Españolas de Presas. Conferencias Invitadas	6
X Jornadas Españolas de Presas. Desarrollo de las Sesiones. Innovación y Tecnología	8
X Jornadas Españolas de Presas. Guía Técnica de Seguridad de Presas Nº 2	8
Entrega de diplomas a los alumnos de la 3ª y 4ª edición del Máster Internacional en Explotación y Seguridad de Presas y Balsas	9
X Jornadas Españolas de Presas. Desarrollo de las Sesiones. Gestión Sostenible	10
X Jornadas Españolas de Presas. Mesa Redonda: Hidrología de las Presas	11
La labor de Guillermo Bravo en la construcción de Grandes Presas	12
X Jornadas Españolas de Presas. Visita Técnica Nº 3: Presas de Quentar, Canales e Iznájar	12
Ayesa desarrolla el proyecto constructivo de la presa Santa María (Sinaloa, México)	14
José Polimón López habla en "La Mañana de la 1" sobre las inundaciones provocadas por las avenidas del río Ebro	14
Crónicas - Torrejón 15 15	15
Curso Práctico: Visitas Técnicas a Instalaciones Hidráulicas	16
V MIESPB: Conferencia Especial de J. L. Suárez Sánchez	16
Curso Teórico Práctico: Análisis de Riesgos Aplicado a la Gestión de Seguridad de Presas y Embalses (3ª Edición)	16
VI Máster Internacional en Explotación y Seguridad de Presas y Balsas	17
Los Alumnos del V MIESPB son Entrevistados por "La Opinión - El Correo de Zamora"	17
La Seguridad de las Presas. Rabat, 3 de marzo de 2015	17
Presas Españolas: Quentar	18
Boletines de ICOLD. Novedades	19
Curiosidades	19

Comité de Redacción

Dirección:

Juan Carlos de Cea

Redacción:

Comité de información al Público y Educación (CIPE)

Diseño y Maquetación:

Alberto de Cea

Comunicación y Relaciones Institucionales:

Begoña Suárez

Contacte con Nosotros

Si desea aportar para futuras ediciones de este Boletín, información que considera relevante o de interés para el sector, envíe un e-mail a:

comunicacion@spancold.es

adjuntando el texto que desea incluir (250-300 palabras) y una o dos fotografías de apoyo al mismo, si fuese necesario.

Foto de Portada: Presa José Torán

Mi padre, que era ingeniero civil de profesión, supo ver mucho más allá de su oficio, e intentó transmitirme los valores y gratificaciones del arte como medio y razón de vida.

Alex Raymond

Guiado por el ingeniero, el movimiento torpe del agua sigue la dirección que se le traza, y se la ha distribuido por las más finas pinzas y delicadas brochetas, igual que por los más fuertes engranajes de la poderosa máquina.

Élisée Reclus



La inauguración de las X Jornadas Españolas de Presas celebradas en Sevilla, contó con la presencia de M^a Jesús Serrano (Consejera de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de Andalucía), Liana Ardiles (Directora General del Agua, MAGRAMA), Manuel Romero (Presidente de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir), Mariano Navas (Director del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas), Juan A. Santamera (Presidente del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos), Adama Nombre (Presidente de ICOLD), Luis Berga (Presidente Honorario de ICOLD) y José Polimón (Presidente de SPANCOLD y Vicepresidente de ICOLD)

En ellas se dieron cita más de 400 ingenieros, expertos y las principales empresas del sector del agua, y se reclamó a las distintas Administraciones un esfuerzo en forma de inversión, tanto para terminar las 17 grandes presas que actualmente hay en construcción, como para mantener, conservar y mejorar las 1230 existentes.



83RD ICOLD ANNUAL MEETING AND 25TH CONGRESS

Stavanger, Norway

June 13th-20th, 2015

<http://www.icoldnorway2015.org>

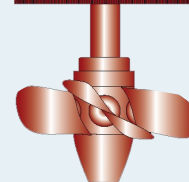


THE 7TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ROLLER COMPACTED CONCRETE (RCC) DAMS

Chengdu, China

September 24th-25th, 2015

<http://www.chincold.org.cn>



HYDRO 2015. INTERNATIONAL CONFERENCE AND EXHIBITION Advancing Policy and Practice

Bordeaux Convention Centre

October 26th-28th, 2015

<http://www.hydropower-dams.com>

SPANCOLD, nuevo líder del Ranking iAgua de Asociaciones

El Comité Nacional Español de Grandes Presas, SPANCOLD, se ha situado como nuevo líder del Ranking iAgua en su categoría de Asociaciones, desplazando de esta posición de privilegio a la Asociación Española de Abastecimiento y Saneamiento, AEAS, que cae al tercer lugar. Entre medias, se cuela la Asociación Española de Gestores de Servicios del Agua, AGA.

Los contenidos que han logrado más puntos iAgua

La nueva figura de "bloguero asociado" ha sido fundamental para la escalada de SPANCOLD en esta clasificación. Esta novedad consiste en que los blogs personales pueden asociarse a entidades, sumando sus puntos a los de la entidad. En el caso de SPANCOLD, los artículos de su Secretario Técnico, Eduardo Echeverría, han aportado los puntos necesarios para alcanzar el liderazgo.

Así, los 5 contenidos que han logrado más puntos para SPANCOLD son los siguientes:

- Potenciando a las hidroeléctricas (182,20 puntos)
- Retos de la gestión del agua (158,10 puntos)
- Hablemos de trasvases (150,70 puntos)
- La imagen del año (115,80 puntos)
- Más de 400 ingenieros y expertos del sector del agua se reúnen en Sevilla en las X Jornadas Españolas de Presas (102,90 puntos)

Filosofía

El Ranking iAgua es una herramienta que permite ordenar con un criterio transparente la influencia de las organizaciones en el sector del agua.

Los indicadores que se toman en cuenta para elaborar el Ranking son los siguientes: la popularidad alcanzada por los contenidos publicados en www.iagua.es, el alcance obtenido por los mismos en las redes sociales más populares que iAgua utiliza para difundir sus publicaciones (Facebook, Twitter y LinkedIn) y, finalmente, la difusión que ofrece nuestro medio impreso iAgua Magazine.

La clasificación del ranking se establece mediante una unidad de medida creada para este fin: los Puntos iAgua. Esta métrica se calcula a través de un algoritmo matemático que tiene en cuenta los contenidos publicados durante los 365 días anteriores a la fecha de cálculo y se actualizará cada 3 meses, coincidiendo con la publicación de cada número de iAgua Magazine. Los datos de las visitas a la web se extraen de Google Analytics, y a través de las herramientas de cada red social se obtiene el número de shares efectuados por los lectores de la web.

Cambios del algoritmo en la actualización de marzo

- Los artículos de opinión publicados en iAgua Magazine pasan a tener un valor de 100 puntos (antes sumaban 200 puntos).
- Se crea la figura de blogger asociado a entidad. En estos casos, los puntos sumados por un bloguero en sus posts, suman también para la entidad a la que ha asociado su blog.

[<http://www.iagua.es>]

Conclusiones

Para el Tema de **Gestión Sostenible: Explotación de Embalses, Gobernanza, Internacional**, al que se presentaron oralmente un total de 28 comunicaciones, agrupadas en los siguientes temas:

- Explotación de embalses, 13 comunicaciones
- Sedimentación, 2 comunicaciones
- Experiencias internacionales, 9 comunicaciones
- Información al público y formación de profesionales, 4 comunicaciones.

El abanico de asuntos tratados durante el desarrollo de todas las sesiones correspondientes a este Tema, ha sido muy amplio, pudiéndose destacar los siguientes:

- En el caso de la explotación de embalses, se ha puesto de manifiesto el aumento de la edad media del parque de presas español y que debido a esa edad comienzan a aparecer necesidades de auscultación específica en el caso de presas antiguas; se sigue profundizando en el estudio de los fenómenos expansivos; se están llevando a cabo estudios de filtraciones a través del cuerpo de las presas o por sus cimientos utilizando técnicas geofísicas; e interesantísimos análisis de la subpresión de grupos de presas de gravedad, con una modelización numérica ciertamente novedosa. Pero también se han presentado técnicas que pueden tener un gran recorrido en el futuro, como puede ser la auscultación topográfica mediante técnicas de GPS, de reciente aplicación y aún en desarrollo, o la creciente aplicación del análisis de riesgos en la gestión de presas.
- En el caso de la sedimentación, problema de creciente importancia en España y en muchos otros países, especialmente del arco mediterráneo y Sudamérica, se han presentado varias ponencias donde se han abordado los últimos avances en la mode-

lización del fenómeno del transporte de sedimentos y la sostenibilidad y mantenimiento de los usos de un embalse afectado por esta problemática.

- Especial relevancia ha tenido en este Tema la presentación de comunicaciones relativas a actuaciones efectuadas por empresas españolas en el ámbito internacional. Se han mostrado importantes actuaciones de reparación en una presa de Argentina, de auscultación topográfica mediante GPS de una presa en Argelia, del desarrollo de proyectos en Ecuador y República Dominicana, trabajos de análisis de riesgos en Albania, de HCR en Birmania, etc.
 - En materia de seguridad del público alrededor de las presas, tema de presencia creciente en las Jornadas de presas, se ha presentado en esta ocasión una interesante panorámica de qué se está haciendo en el mundo y cómo debemos ir adaptándonos a este nuevo reto.
 - Por último, se ha abordado cómo hay que comunicar e informar al público de los beneficios que prestan las presas, coincidiendo en líneas generales las ponencias expuestas en que hay que mejorar esa comunicación y ser aún más transparentes. Complementariamente se ha abordado la formación en materia de presas en el entorno del espacio europeo de educación superior.
- En lo que se refiere al Tema de **Innovación y Tecnología: Seguridad de presas y balsas**, se presentaron un total de 50 comunicaciones a sus distintas sesiones, agrupadas en los siguientes aspectos:
- Innovación en planificación, diseño y construcción, 19 comunicaciones,
 - Aliviaderos y Órganos de desagüe, 17 comunicaciones
 - Conservación, Mantenimiento y Rehabilitación, 14 comunicaciones.



Las comunicaciones presentadas al subtema de Innovación en el diseño han versado en novedosos procedimientos de cálculo, como la modelización de escolleras que permite la simulación numérica de ensayos triaxiales, la modelización numérica 3D de presas de escollera con pantalla de hormigón, así como la modelización numérica del comportamiento térmico de las presas de hormigón.

En cuanto a innovación en la construcción, se han mostrado los ensayos de resistencia al corte in situ realizados en las obras de ejecución de la Presa de Enciso y las novedades aplicadas al hormigón compactado de esta misma presa que han permitido mejorar la unión entre las distintas tongadas y la utilización de una única mezcla. Adicionalmente se ha expuesto la problemática y la solución adoptada en la estabilización de la ladera derecha de la presa de Yesa, así como las medidas de seguridad adoptadas en las cuatro nuevas presas de la cuenca del Guadiana (Villalba de los Barros, Alcollarín, Búrdalo y Campos del Paraíso), tanto a nivel de diseño como de construcción.

Se han comentado las ventajas de las presas de Hardfill, idóneas en cimientos de baja resistencia, y con buen comportamiento ante sismos respecto a las presas de gravedad, y las ventajas en la utilización de los aprovechamientos de pie de presa de turbinas de velocidad variable para la mejora de la adaptación al salto y del rendimiento, en el caso de turbinas Pelton y Francis, y para la mejora de la regulación de caudal en el caso de turbinas axiales.

En relación con el tema de Aliviaderos y órganos de desagüe se han descrito los casos de los aliviaderos de las Presas de Alcolea, Nagore, Guadalmellato y Portodemouros.

También se han tratado algunas actuaciones efectuadas en desagües de fondo, como las obras de reparación o rehabilitación de los existentes en las Presas El Pajarero, Montefurado y Torre del Águila.

Y se han descrito trabajos muy novedosos e interesantes relacionados con métodos de modelización numérica en el diseño de aliviaderos así como estudios hidráulicos realizados con modelización numérica en el caso del desagüe de medio fondo de la Presa de Bárcena.

En el caso de la Conservación, Mantenimiento y Rehabilitación, se han expuesto los trabajos realizados con objeto de analizar el estado del hormigón de la presa de Camarasa, construida con Sand-Cement, y del estado de la pantalla asfáltica de la Presa de Valmayor, así como las medidas de predicción del comportamiento expansivo de presas afectadas por fenómenos alcali-árido.

En cuanto a obras de rehabilitación, se han tratado los trabajos de consolidación de la Presa de Chanza mediante inyecciones de lechada de cemento, con objeto de disminuir las filtraciones recogidas en los drenes, así como la reparación de la capa protectora del mástico del depósito de la Muela.

Y en relación con el mantenimiento de presas, se expuso el programa implantado en la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, un sistema integrado que normaliza la información en las presas de toda la cuenca aprovechando las TICs.



Juan Carlos de Cea presentando las Conclusiones de las X Jornadas Españolas de Presas.



Premio José Torán 8ª Convocatoria - 2015

En memoria del Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. José Torán, que desarrolló una importante labor en el campo de las obras hidráulicas y de las presas, el Comité Nacional Español de Grandes Presas (SPANCOLD) convoca el Premio José Torán a la Innovación, para publicaciones científicas y técnicas y para trabajos relacionados con las Presas y los Embalses, y a su función en la regulación de los recursos hidráulicos dentro de un desarrollo armónico de la naturaleza.

Este premio se registrará por las siguientes bases:

1. Podrán optar al Premio los trabajos científicos y técnicos originales, inéditos y no premiados que reflejen tecnologías innovadoras relacionadas con las Presas y los Embalses, tanto en lo que se refiere a la propia estructura de las Presas como a la gestión sostenible de los Embalses y a su influencia en el desarrollo y mejora equilibrada de los recursos hidráulicos.
2. Los concursantes que hayan presentado y/o publicado trabajos similares en relación con el tema propuesto, deberán presentar una relación de los mismos, para que el Jurado pueda decidir sobre el grado de cumplimiento de la cláusula anterior.
3. Los trabajos deberán estar redactados en Español, con una extensión mínima de 100 páginas DIN A-4 escritos en espacio sencillo y acompañados de las ilustraciones y gráficos que los autores consideren necesarios. Se adjuntará un resumen amplio del trabajo en Español e Inglés.
4. Los trabajos podrán ser redactados por un autor o por un equipo formado por diversos autores y deberán enviarse por correo postal al Comité Nacional Español de Grandes Presas (SPANCOLD), calle Jenner, 3, 1ª Derecha, 28010 Madrid. Los originales se remitirán asimismo por correo electrónico a la dirección comunicacion@spancold.es. Ambos envíos deberán recibirse en SPANCOLD antes del 31 de octubre de 2015.
5. En los trabajos se indicarán claramente los nombres y direcciones del autor o autores. No podrán ser autores los miembros de los órganos de dirección de SPANCOLD.
6. El Jurado Calificador del Premio, estará constituido por un Presidente y tres Vocales designados por el Comité Nacional Español de Grandes Presas, y el fallo se realizará antes del 31 de diciembre de 2015, comunicándose el mismo a los autores.
7. Los originales premiados pasarán a ser propiedad exclusiva del Comité Nacional Español de Grandes Presas (SPANCOLD), que se reserva el derecho de su publicación.
8. Los trabajos presentados y no premiados podrán ser retirados por sus autores durante los tres meses posteriores a la publicación del veredicto del Jurado.
9. La dotación del Premio Científico y Técnico José Torán se establece en SEIS MIL EUROS (6.000,00 €). En cualquier caso, a decisión del Jurado, el Premio podrá declararse desierto.
10. La presentación de los trabajos al Premio José Torán supone la aceptación de estas bases, así como del carácter inapelable del veredicto emitido por el Jurado Calificador.

Conferencias Invitadas



La primera de las Conferencias especiales fue la de **Luis Berga**, presidente honorario de ICOLD, que trató de **LOS EMBALSES Y LOS OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE DE NACIONES UNIDAS 2015-2030**, y sus conclusiones son:

- Los impactos de los cambios globales (aumento de la población, urbanización y desarrollo socioeconómico), y en particular los posibles impactos del cambio climático en el agua y la energía, requieren considerar nuevas estrategias de almacenamiento de agua, desde las presas de usos múltiples hasta el almacenamiento de agua a diversas escalas (recolecciones de agua locales, y pequeñas y grandes presas).
- En general, los proyectos de pequeñas presas pueden ayudar a proporcionar accesos al agua y a la electricidad para la subsistencia de las poblaciones rurales, y sin servicios básicos.
- Los proyectos a gran escala nacional o regional conducen a desarrollos más amplios.
- Las grandes presas y embalses, con altas capacidades de almacenamiento de agua y energía, pueden representar una solución más apropiada para los abastecimientos urbanos de las ciudades, regadíos y producción eléctrica, con beneficios adicionales, tales como la mitigación de sequías e inundaciones.
- Las presas y los embalses de regulación hidroeléctrica pueden jugar un papel destacado en la mitigación y adaptación al cambio climático.
- Para satisfacer las futuras demandas globales, para mitigar y adaptarse a los impactos del cambio climático, y para alcanzar los Objetivos del Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas en 2030, será necesario incrementar significativamente las capacidades globales de embalse.
- Deben plantearse Enfoques más sostenibles, teniendo en cuenta todas las alternativas y medidas para minimizar los impactos negativos. Se requieren enfoques equilibrados dentro del marco de la "Gestión Integrada de Recursos de Agua".



En su conferencia, **GOBERNANZA DEL AGUA. SISTEMA ESPAÑOL. LECCIONES APRENDIDAS Y DESAFÍOS DE FUTURO**, **Daniel Sanz** destacó los 12 principios de la O. C. D. E.:

Eficacia en la Gestión

1. Asignar funciones, responsabilidades y recursos a los deferentes agentes.
2. Gestionar el agua a escala territorial adecuada a nivel de cuenca.
3. Coherencia entre políticas del agua, la energía, la agricultura y la ordenación del territorio.
4. Asegurar la capacidad de todos los agentes.

Eficiencia en la Gobernabilidad

5. Producir información relevante de calidad.
6. Recursos financieros.
7. Garantía de los marcos regulatorios.
8. Identificar y eliminar las barreras a la innovación.

Participación y Confianza

9. Integración y transparencia.
10. Participación de las partes interesadas "de dentro y fuera" del sector.
11. Distribución equitativa de costos y beneficios.
12. Supervisión periódica.



Andrés del Campo presentó la conferencia **LAS INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS Y EL DESARROLLO EN ESPAÑA. SU IMPORTANCIA PARA SUPERAR LOS RETOS DE LA AGRICULTURA ACTUAL Y FUTURA**, y sus conclusiones son:

1. Reivindicar la agricultura como sector estratégico.
 - El campo como refugio de la crisis.
 - Productividad y superávit en la balanza comercial agraria.
2. Necesidad de tener las cuencas regu-

ladas para minorar los efectos negativos del cambio climático y garantizar la demanda de agua.

3. Superar los retos de la agricultura del siglo XXI.
 - Más Seguridad Alimentaria en cantidad y calidad con menos agua y tierra per cápita.
 - Solución: *Regadío* (eficiencia agua-energía)+ *Biotechnología*.
4. Conservar la tierra como ambiente de vida.
 - Incremento de productividad y esperanza de vida por la innovación.
 - Priorizar el desarrollo y uso eficiente de recursos, avances en conocimiento y tecnologías limpias, que aseguren la sostenibilidad medioambiental.



La conferencia de **Pastor Esmid Espinoza** versó sobre **LA GESTION DE LOS PROYECTOS DE EMBALSE EN EL PERU Y PERSPECTIVAS DE DESARROLLO EN ESTE SECTOR**, haciendo hincapié en las necesidades de regulación de dicho país.

Sus conclusiones son, que se requiere implementar, entre otros aspectos, lo siguiente:

1. Institucionalidad: Implementar organismo técnico que lidere, supervise y regule los proyectos hidráulicos, principalmente de presas de regulación; C.S.P.
2. Instrumentos de Gestión: Plan de Desarrollo Hidráulico Nacional; Normativa Técnica y Desarrollo de capacidades.
3. Financiación: Concurso de recursos públicos y privados.



David Cruz presentó **EXPERIENCIAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN PROYECTO HIDROELÉCTRICO EN ECUADOR. PRO-**

YECTO HIDROELÉCTRICO MANDURIACU, relatando los principales cambios realizados en el proyecto:

Motivados por Deficiencias

- Realidad Geológica-Geotécnica distinta a la encontrada. Apoyo del cuerpo de presa.
- Confluencia de desvío, presa y casa de máquinas en la ruta crítica.
- Estimación errónea de los caudales punta de avenida.
- Déficit en la capacidad de evacuación de sólidos arrastrados.
- Falta de capacidad para evacuación de sólidos en suspensión y elementos flotantes.
- Operatividad del embalse.
- Diseño general de presa en HCR.
- Déficit de armaduras en presa y casa de máquinas.
- Canteras. Reactividad álcali árido en el hormigón.

Motivados por Mejoras

- Tráfico vehicular.
- Accesos.
- Subestación.



Francisco Sánchez presentó la conferencia **PROYECTOS HIDROELÉCTRICOS EN ECUADOR**, preparada con el Ingeniero Víctor Hugo Jácome. En ella relató la apuesta por la Energía Hidroeléctrica de dicho país, destacando los siguientes puntos:

Ventajas

- Energía renovable limpia. No requiere la quema de combustibles. Menor emisión de CO₂. Reduce costos de producción de energía y empleo de combustibles subvencionados.
- Disponibilidad. Grandes recursos nacionales. Ríos, caudales, desniveles...

Desventajas

- Requiere fuertes inversiones en construcción y equipamiento.
- Periodos de sequía y estiaje. Debe de estar apoyada.

Objetivos

En un contexto de soberanía energética como pilar fundamental, se plantea el desarrollo de proyectos basados en energías renovables y amigables con el ambiente, para garantizar el abasteci-

miento interno de electricidad, con suficientes reservas de potencia y energía y, en la perspectiva cierta de contar con volúmenes disponibles para la exportación de energía a países vecinos.



José Manuel Armenteros relató **EL DESARROLLO DE LOS PROYECTOS DE LA CUENCA DEL RIO NIZAO EN LA REPUBLICA DOMINICANA (1954 A LA FECHA)**, destacando la capacidad de control de inundaciones de las Presas del Nizao, que controlan y laminan las crecidas anuales pero no el impacto de los grandes ciclones (hasta 800Km de diámetro) con aportaciones de hasta más del 50% de la capacidad total de embalse.

La topografía del vaso del futuro Embalse de Rancho Arriba permitiría almacenar desde 200 hasta 400 hm³ proporcionando beneficios adicionales:

- Un almacenamiento adicional de este orden, reducirá los picos de crecidas y añadirá mayor tiempo y una más eficiente capacidad de respuesta preventiva o de defensa del sistema Nizao.
- Se alcanzaría un total de 400 a 600 Hm³ para una regulación garantizada superior al 90 a 99% para cubrir las demandas de abastecimiento y regadío.
- El Sistema del Río Nizao podrá convertirse fácilmente en un sistema operativo Híper-anual.



Felipe Río presentó **TECNOLOGÍAS DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA. EJEMPLO: CENTRAL HIDROEÓLICA DE GORONA DEL VIENTO**, y en relación con el almacenamiento de energía, sus conclusiones son:

- Tecnología Centrales de Bombeo contrastada y más económica para potencias > 100 MW.

- Almacenamiento electroquímico y electromecánico maduro hasta 20 MW.
- Actualmente baterías y volantes de inercia principalmente para regulación de frecuencia.
- En desarrollo almacenamiento en baterías de hasta 100 MW y 400 MWh.
- Baterías < impacto ambiental que bombeos.
- Anunciados numerosos proyectos a nivel mundial, en todas las tecnologías.
- Mayor número en baterías, seguido de bombeos. Sin embargo, potencia en bombeos decenas de veces superior al resto de tecnologías juntas.
- Tendencia de generación distribuida y autoconsumo. Baterías competitivas frente al bombeo para pequeñas/medianas potencias. Volantes de inercia también competitivos para regulación de frecuencia.



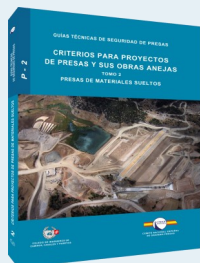
Clemente Prieto habló de **LOS SERVICIOS ADICIONALES DE LAS PRESAS Y EMBALSES**, y sus conclusiones son:

1. La valoración cuantitativa -sea en términos monetarios absolutos, o como comparación entre zonas- de los servicios adicionales prestados a la sociedad por las presas y embalses ("Servicios Ecosistémicos") puede resultar una herramienta eficaz para mejorar la imagen y la aceptación social de esas obras hidráulicas.
2. Hay métodos de cuantificación monetaria suficientemente contrastados y aceptados por la comunidad científica, lo que contribuye a dar credibilidad a los resultados que se obtengan.
3. Grandes campos de aplicación: defensa de nuevos proyectos concretos, permanencia de infraestructuras existentes, y apoyo a la decisión sobre inversiones.
4. Basándose en valores-tipo de cuantificación monetaria de los servicios, podrían llevarse a cabo campañas periódicas de aumento del conocimiento social y mejora de la imagen pública de las obras hidráulicas. Una mayor aceptación social redundaría en una mayor sostenibilidad de la infraestructura.

Guía Técnica de Seguridad de Presas Nº 2

CRITERIOS PARA PROYECTOS DE PRESAS Y SUS OBRAS ANEJAS (Volumen II)

Presas de Materiales Suelos



Una de las Conferencias Especiales de las Jornadas corrió a cargo de Antonio Soriano, quien se encargó de presentar a los asistentes a las mismas la nueva Guía Técnica publicada por el Comité Nacional Español de Grandes Presas, que es el segundo Tomo de la Guía nº 2: *Criterios para proyectos de presas y obras anejas*. Este segundo Tomo de la Guía nº 2 está dedicado a las presas de materiales sueltos, recoge el actual estado del arte de todo lo que se refiere al diseño de este tipo de estructuras, y consta de los siguientes capítulos:

1. INTRODUCCIÓN
2. SECUENCIA DE PROYECTO
3. ASPECTOS DE PROYECTO COMUNES
4. PRESAS HOMOGÉNEAS O ZONADAS
5. PRESAS DE NÚCLEO
6. PRESAS DE PANTALLA
7. VERIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD

El equipo de redacción de la misma está compuesto por:

- A. Soriano (ponente)
- C. Olalla
- J.C. de Cea
- J.M. Martínez Santamaría
- F.J. Sánchez Caro
- F. Sánchez Cabezas
- F. Delgado

Si está usted interesado en adquirirla, puede hacerlo accediendo a:

<http://www.spancold.es>



Antonio Soriano Peña, bajo la atenta mirada de Manuel E. Grosso y Juan Francisco Saura, en un momento de la presentación de la Guía Técnica.

Desarrollo de las Sesiones

Los ingenieros y expertos del sector del agua reunidos en Sevilla con motivo de las X Jornadas Españolas de Presas, en las que en los dos grandes temas en que siempre se dividen: **Gestión Sostenible e Innovación y Tecnología**, y en los que se han tratado los subtemas, Explotación de Embalses, Gobernanza e Internacional y Seguridad de presas y balsas, respectivamente, alcanzaron las principales y siguientes conclusiones.

INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

INNOVACIÓN EN PLANIFICACIÓN, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

Oralmente, se expusieron trabajos relacionados con nuevos procedimientos de cálculo, como la modelización de escolleras mediante DEM, la modelización numérica 3D en las presas de escollera con pantalla de hormigón que permite introducir la geometría, las fases constructivas, el modelo de comportamiento, la discretización de la losa y los elementos de junta así como la monitorización de todo ello con objeto de efectuar su calibración. Miguel Ángel Toledo presentó las principales conclusiones de los resultados de la Tesis Doctoral de David Santillán en relación a la modelización numérica del comportamiento térmico de las presas de hormigón teniendo en cuenta los intercambios de calor con el exterior, los fenómenos de convección, intercambio de radiación, sol y evaporación, incluso modelizando los efectos de sombra.



Eduardo Alonso.



René Gómez.

En cuanto a innovación en construcción se presentaron dos comunicaciones relacionadas con la construcción de la presa de Enciso. Antonio Soriano explicó los trabajos de ensayo de resistencia al corte "in situ" del cimiento con el objetivo de reproducir a escala menor lo que se produce en la presa y Francisco Ortega explicó la experiencia adquirida en la innovación aplicada al hormigón compactado en esta presa cuyo doble objetivo fue obtener un HCR sin juntas y utilizar una única mezcla, y finalmente se constató en la obra una mejora en la unión entre capas y un mejor acabado de paramentos mediante el uso de retardador de fraguado.

René Gómez explicó los trabajos realizados en la presa de Yesa (Navarra) con el objeto de estabilizar la ladera derecha. Todas las medidas adoptadas han demostrado ser muy eficaces al reducirse, de manera acusada, los desplazamientos ya que inicialmente se registraban desplazamientos de 40 mm a la semana y tras la aplicación de estas medidas se redujeron a 3-4 mm al mes.

En relación a innovación en diseño se expusieron las medidas de seguridad adoptadas, en proyecto y posteriormente en la construcción, de las cuatro nuevas presas de la cuenca del Guadiana (Villalba de los Barros, Alcollarín, Búrdalo y Campos del Paraíso), como por ejemplo, diseñar amplias galerías, disponer un tapiz de arcilla en la presa de Campos del Paraíso y la implantación de los Planes de Emergencia. También, se explicaron los estudios realizados con objeto de incrementar la capacidad de embalse del Agrio y mejorar las garantías de suministros mediante la adecuación del vertedero de la mina de Aznalcóllar.

Daniel García-Lorenzana expuso las ventajas en la utilización de los aprovechamientos de pie de presa con turbinas de velocidad variable, tanto para turbinas Pelton y Francis como turbinas axiales, y las aplicaciones o proyectos piloto que se están estudiando, como el de Buenamesón, la central de Talarn o la Central Hidroeléctrica Forte Buso en Italia.



Francisco Ortega.

ALIVIADEROS Y ÓRGANOS DE DESAGÜE

Se presentaron en esta sesión comunicaciones relativas a aliviaderos como el de la presa de Alcolea, donde Alejandro Albert explicó la solución adoptada en proyecto y los ensayos realizados, en el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX, en modelo reducido que han permitido mejorar el diseño y la restitución de los caudales en el cauce. También en el diseño del aliviadero en pozo de la presa de Nagore se realizó un exhaustivo análisis hidrodinámico del aliviadero, mediante la elaboración de un estudio numérico con el método SPH, que permitió mejorar su diseño y detectar los aspectos a analizar en un posterior modelo físico, lo que se traduce en una reducción de plazos y costes durante la construcción.

Asimismo se expusieron los trabajos efectuados inicialmente mediante un ensayo en modelo reducido del aliviadero de la presa de Guadalmellato en el laboratorio del CEDEX y las fases de la remodelación del aliviadero de acuerdo a la solución final adoptada. Se explicaron las actuaciones de rehabilitación del aliviadero de la presa de Portodemouros encaminadas a reducir los efectos de expansividad y las filtraciones.

En cuanto a actuaciones en cuencos amortiguadores cabe citar la comunicación presentada por M^a Estrella Alonso donde se explicó el modelo físico desarrollado en el CEDEX y la solución finalmente adoptada para efectuar la remodelación del cuenco de la presa de Entrepeñas con el objetivo de adaptarse a los requerimientos del Reglamento.

Durante la tarde se expusieron los trabajos y dificultades planteadas durante la rehabilitación del desagüe de fondo de la presa del Pajarero, los trabajos realizados en el CEDEX relativos a modelización numérica con SPH para la rehabilitación del desagüe de medio fondo de la presa de Bárcena, las actuaciones llevadas a cabo por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir para la rehabilitación integral del desagüe de fondo y la ade-

cuación de la toma como desagüe complementario en la presa de Torre del Águila y la rehabilitación de los desagües de la presa de Montefurado.

Mercedes González, comenzó su exposición relativa a la nueva toma selectiva en la presa de Aguilar de Campoo, con un reconocimiento a Pedro Matía, Director Técnico de la Confederación Hidrográfica del Duero, que falleció en el comienzo del año 2015. Asimismo en otra comunicación también explicó los trabajos de sustitución de las compuertas Taintor del aliviadero de la presa de Camporredondo (Palencia).

CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN

Se expusieron durante la sesión los trabajos realizados para analizar la durabilidad del hormigón en la presa de Camarasa, construida con conglomerante "sand-cement", mediante la realización de una amplia campaña experimental de ensayos físicos, químicos y mecánicos y los trabajos de investigación del estado de la pantalla de la presa de Valmayor mediante ortofotos realizadas con dron y ensayo de probetas extraídas de la pantalla.

También se expuso una comunicación sobre la predicción del comportamiento expansivo de presas afectadas por reacción alcali-árido durante su vida útil a partir del grado de reacción y de parámetros microestructurales.

En cuanto al tema de rehabilitación Juan Carlos Elipe comentó los trabajos de reparación de la capa protectora de mástico del depósito de la Muela y José Antonio Remesal expuso las realizadas en la presa del Chanza para reducir las filtraciones mediante inyecciones de lechada.

Finalmente se comentó la herramienta que está implantando la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir para integrar toda la información relevante para el mantenimiento y explotación de las presas, tales como inventario, planes de mantenimiento, archivo técnico.



Mª Estrella Alonso.



Juan Carlos Elipe.

Entrega de diplomas a los alumnos de la 3ª y 4ª edición del Máster Internacional en Explotación y Seguridad de Presas y Balsas

En las pasadas X Jornadas Españolas de Presas celebradas en Sevilla, tras la Sesión de Apertura y la primera Conferencia Especial impartida por el Presidente Honorario de ICOLD, Luis Berge, se procedió a la entrega de diplomas a los alumnos de la 3ª y 4ª edición del Máster Internacional en Explotación y Seguridad de Presas y Balsas impartido por SPANCOLD.

Dicha tarea recayó en manos de Liana Ardiles López (Directora General del Agua), Manuel Romero Ortiz (Presidente de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir), Adama Nombre (Presidente de ICOLD), José Polimón López (Presidente de SPANCOLD y Vicepresidente de ICOLD) y Daniel Sanz Jiménez (Subdirector del Agua).

Por cuestiones laborales o de ubicación geográfica, no todos los alumnos de dichas promociones pudieron acudir al acto, pero los que sí pudieron asistir fueron los siguientes:

3ª EDICIÓN

- Manuel C. García-Tristán Quesada
- Fernando Iniesta Hornero
- Mario Sevillano Moro
- Ignacio Suárez Fernández

4ª EDICIÓN

- Belén Acosta Martínez
- Alicia Domínguez Lage
- Isabel Granados García
- Jorge Arbolí Nevot
- Isaac Bisus Montagut
- Alexi Adriana Duque Rivera
- Juan Andrés Sevillano Cañamero



Isabel Granados García.



Isaac Bisus Montagut.



JORNADA DE SOSTENIBILIDAD SOCIAL DE LOS EMBALSES Y PRESAS

Madrid

9 de junio de 2015

<http://www.spancold.es>

Tercera y última Jornada del ciclo dedicado a la Sostenibilidad, que pretende abordar los aspectos técnicos y sociales de la planificación de presas y embalses.

Esta Jornada está organizada por el Comité Técnico de "Actividades del ingeniero en la planificación de recursos hidráulicos" del Comité Nacional de Grandes Presas, con la colaboración del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, FCC y Gas Natural Fenosa.



GEOSINTEC 2

Madrid

7 y 8 de octubre de 2015

<http://www.geosinteciberia.com>

Este segundo Congreso, que se lleva a cabo con carácter bianual, pretende ser un foro de referencia sobre las últimas novedades en el campo de los Geosintéticos. El Congreso contará con la presencia de destacadas personalidades del mundo de los Geosintéticos y constituirá un marco adecuado para el intercambio de conocimientos sobre los últimos avances en la materia.

GESTIÓN SOSTENIBLE

EXPLOTACIÓN DE EMBALSES

Durante el desarrollo de las sesiones se ha puesto de manifiesto el aumento de la edad media del parque de presas y que, como consecuencia de ello comienzan a aparecer necesidades de auscultación específica de presas antiguas. Así, se está profundizando en el estudio de los fenómenos expansivos, se están llevando a cabo estudios de filtraciones por técnicas geofísicas; interesantísimos análisis de la subpresión de grupos de presas de gravedad, con una modelización numérica ciertamente novedosa etc. Pero también se han presentado técnicas que pueden tener un gran recorrido en el futuro, como puede ser la auscultación topográfica mediante técnicas de GPS, de reciente aparición y aún en desarrollo, o la aplicación del análisis de riesgos para una mejor gestión de activos en presas.

Así, David Galán habló del control de las deformaciones mediante GPS aplicado a dos presas antiguas. Antonio Aguado habló de la influencia de los ataques químicos en la presa de Graus. Francisco Javier Caballero expuso los trabajos realizados en el seguimiento de la puesta en carga de la presa de Arauzo de Salce. Pedro Luis Castro de Luna y Rafael Grande Alonso hablaron de los resguardos y seguridad en la presa de Guadarranque. José Luis de Justo expuso la evolución de la clausura de la presa de residuos de minera de Almagrera. René Gómez expuso un interesante estudio sobre la subpresión en las presas de la Confederación Hidrográfica del Ebro que además aportaba una formulación propia como resultado del mismo. D. Nicolás Gutiérrez Carmona expuso el comportamiento registrado en la presa de Montoro III durante el proceso de su primer llenado. Francisco José Conesa explicó los condicionamientos que ha seguido el vaciado del embalse de Sant Llorenç de Montgai para cumplir con los requisitos medioambientales. De esta presa también habló Carlos Aguilar Moreno comentando un estudio realizado con el método Willowstick para mapear en 3D las trayectorias de las filtraciones través del sustrato por debajo del dique de tierras. Manuel Setrakian habló sobre el uso de técnicas de análisis de riesgos para priorizar las inversiones para aumentar la seguridad de la presa de El Horcajo. También habló de análisis de riesgos Luis Altarejos, enfocándolo en este caso hacia la gestión de activos en el marco de un programa de mantenimiento. Respecto a la gestión de recursos hídri-

cos, Elena Martínez Bravo expuso una comunicación sobre una metodología para la mejora de la garantía en la cuenca del Guadalquivir. Por último, Alexi Adriana Duque realizó una interesante propuesta metodológica para la definición de umbrales de auscultación en presas.

SEDIMENTACIÓN

El primer trabajo presentado en esta sesión fue el de Luis Castillo, y trató de la modelación numérica de la sedimentación y lavado de embalses, mientras que en la segunda Joaquín del Campo expuso las acciones realizadas para mantener los usos en un embalse afectado de sedimentación.

EXPERIENCIAS INTERNACIONALES

Especial relevancia han tenido en estas Jornadas las comunicaciones de ámbito internacional.

En efecto, Juan Ramón de Torre explicó la instalación de un sistema GPS para la auscultación topográfica de una presa en Argelia. María José Mateo dio un ameno repaso a la situación de la seguridad pública de las presas en varios países. Andrea Ricciardi hizo unas reflexiones sobre las presas en Latinoamérica. Alberto Gonzalo expuso la reparación de una presa en Argentina con importantes problemas de filtraciones, que además se consiguió realizar satisfactoriamente manteniendo en servicio la estructura. Jaime Ruiz habló de las medidas compensatorias de un proyecto multipropósito en el río Ewaso en Kenia y Francisco Javier Caballero expuso los trabajos realizados en el proyecto de una presa en Ecuador.



David Galán.



Alexi Adriana Duque.

INFORMACIÓN AL PÚBLICO

Casi todos los trabajos presentados en esta sesión han coincidido, en líneas generales, en que hay que mejorar la comunicación por parte de los ingenieros de los beneficios que prestan las presas a la sociedad, pensando en el destinatario final. Y también han abordado como mejorar la formación en materia de presas en Europa y, especialmente, en las escuelas superiores.

Así, Fernando Delgado expuso unas ideas sobre la formación en materia de presas en el contexto del espacio europeo de educación superior. Eduardo Echeverría habló sobre la comunicación al público de aspectos relacionados con la gestión de las presas, destacando el buen hacer que tienen en ese campo organismos como Spancold o el SAIH de la Confederación Hidrográfica del Ebro. Pablo García Cerezo habló de la intercomunicación entre las presas y el entorno social afectado. Por último, Enrique Grosso hizo un análisis de como comunican los gestores de presas el papel de las presas a la sociedad.



María José Mateo.



Alberto Gonzalo.



Eduardo Echeverría.

MESA REDONDA HIDROLOGÍA DE LAS PRESAS

Como colofón de las X Jornadas Españolas de Presas, tuvo lugar la Mesa Redonda sobre Hidrología de las Presas, moderada por Fernando Girón con la colaboración de María González, y compuesta por Antonio Jiménez (CEDEX), Luis Garrote (UPM), Ignacio Escuder (iPresas-UPV) y Javier González (Hi+dralab-UCLM).

En el transcurso de la misma se abordaron temas como los desarrollos recientes sobre hidrología de presas; la aplicación de metodologías para la evaluación del riesgo hidrológico de presas y priorización de medidas correctoras, con el fin de alcanzar una gobernanza inteligente; la extrapolación estadística y el manejo de la incertidumbre, buscando un mejor uso de todas las fuentes de información y análisis disponibles; y la importancia del análisis probabilístico en el tratamiento de las solicitudes hidrológicas.

En la misma, se pusieron de manifiesto cuestiones tan importantes como la necesidad de una Estrategia Nacional de Caracterización de Extremos Hidrológicos.



Miembros de la Mesa Redonda.



Luis Garrote.



Ignacio Escuder.



JORNADA SOBRE LAS INUNDACIONES EN ESPAÑA

Implantación de la Directiva Europea de Inundaciones

Madrid

1 de julio de 2015

<http://www.ciccp.es>

Esta Jornada se ha planteado con un carácter abierto a todo tipo de profesionales, expertos y personas interesadas en los numerosos y diversos aspectos que presentan las avenidas y las inundaciones, con la intención de propiciar lo máximo posible un rico contraste de criterios, y un debate en profundidad que contribuya a seguir avanzando en la difícil tarea de mitigar en la medida de lo posible los graves impactos que producen las inundaciones.



JORNADA MONOGRÁFICA SOBRE LA PRESA DE ENCISO

Zaragoza

10 y 11 de noviembre de 2015

El día 10 tendrá lugar la Jornada y el día 11 se realizará una visita a la presa.

Próximamente más información en:

<http://www.spancold.es>

o enviando un correo electrónico a:

comunicación@spancold.es

X Jornadas Españolas de Presas

VISITA TÉCNICA Nº 3 Presas de Quentar, Canales e Iznájar

A primera hora de la mañana del viernes 20 de febrero, un nutrido grupo de congresistas partió rumbo a Granada para realizar la Visita Técnica Nº 3, viajando a la Presa de Canales.



Viernes 20 de febrero, 12:00. Presa de Canales.

Posteriormente visitaron la Presa de Quentar y tras pasar la noche en Granada, el sábado 21 se dirigieron a la Presa de Iznájar, donde les esperaba una muy grata sorpresa. Entre los miembros del grupo se encontraba Lourdes Ortega, hija de D. Francisco Ortega Caballero, que nació en el poblado de dicha presa.

Cuando el grupo llegó a dicho poblado, allí les estaban esperando Francisco, hijo también de este ilustre ingeniero y la viuda del mismo, Doña M^a Cristina Santos. Juntos, pudieron recordar los grandes momentos que pasaron allí años atrás.



Lourdes Ortega Santos, M^a Cristina Santos y Francisco Ortega Santos.



M^a Cristina Santos y Lourdes Ortega Santos durante la apertura rutinaria de uno de los 7 desagües de fondo de la Presa de Iznájar.

La labor de Guillermo Bravo en la construcción de Grandes Presas

Guillermo Bravo terminó la carrera en 1953, ingresó en el Estado, en la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir en Mayo de 1954, en un Servicio Territorial de Granada.

Aunque el propio Guillermo decía que en la Escuela sobre cimentaciones de presas solo había aprendido que debían ser rocas sanas, las tres que dirigió Iznájar (gravedad), Quentar (bóveda) y Canales (materiales sueltos), estaban sobre rocas no sanas, con alturas respectivas de 120 m, 136 m y 156 m.

IZNAJAR

Su primer gran proyecto fue el de la presa de Iznájar, redactado por Francisco Abellán. La Contrata fue OCISA; como Jefe de Obra fue Pedro Fernández y a este se le unió como adjunto Francisco Ortega, que había terminado la carrera en 1962.

La principal problemática de esta presa era la existencia de yesos en la cerrada; por esa razón, se efectuaron galerías y pozos de reconocimiento, pues si estos yesos estaban en conexión con los de un diapiro existente aguas abajo de la presa, se pondría en duda su viabilidad.

Se hicieron reconocimientos geofísicos, sondeos y varias galerías. Finalmente se encontró una cerrada algo complicada: un estribo izquierdo sin los yesos del diapiro, un lecho sólido y un estribo derecho del lías medio y superior.

Como la presa de Iznájar creaba un embalse de 1.000 hm³ de capacidad se hicieron consultas a Talobre, a Claudio Marcello, a D. Clemente Sáenz y a D. José Luis Fernández Casado. Guillermo se entrevistó con D. Clemente en su propia casa para rogarle que asistiera a la visita y así lo prometió pero advirtió que no haría ningún informe por escrito *“porque estaba ya harto de contar como se formaron los Pirineos”*. Al terminar la visita D. Clemente increpó al resto diciéndoles que, *“para una vez que encontraban una roca que además de suficientemente resistente era impermeable, no hacían más que poner pegas”*.

Finalmente se aceptó la cerrada, se redactó el proyecto reformado, y se aprobó éste. La capacidad del embalse no varió y la del aliviadero se fijó en 6.500 m³/sg.

Un último tema importante fue el de los cementos a usar para el hormigón pues por la parte más profunda del cuenco brotaban unos manantiales salinos (cloruros y sulfatos). Para afrontar el

problema de los manantiales, se instaló un pozo de captación aguas abajo de la presa y se hormigonaron los tres metros inferiores de toda la presa con cemento Sulfadur traído de Wiesbaden. Posteriormente se logró fabricar en España un cemento análogo al alemán.

En el verano de 1968 se hormigonó el túnel de desvío, iniciándose consecuentemente la puesta en carga de la presa, que se inauguró el 6 de junio de 1969.

QUENTAR

La presa de Quentar, está situada en el río Aguas Blancas, afluente del Genil por su margen derecha, aguas arriba de Granada.

En 1930 varios ingenieros de la Comisión de Estudios Geológicos visitaron la cerrada en un día muy lluvioso, acompañados por D. Francisco Abellán y creyeron ver calizas cavernosas, lo que les llevó a escribir *“sería una verdadera temeridad afirmar que las aguas represadas con tan considerable altura, no habrían de encontrar fáciles caminos para escaparse del embalse”*.

En 1936 un informe de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir llegaba a las mismas conclusiones.

Con esos informes, y alguno más, Francisco Abellán hizo un proyecto de una presa piloto, cuya obra estaba adjudicada cuando Guillermo llega a Granada, haciéndose cargo de ella.

En ese momento surge la duda de si redactar un reformado importante o realizar los reconocimientos geológicos imprescindibles para acometer la presa definitiva, y olvidarse de la presa piloto. Tras un detallado, serio y profundo estudio geológico, se optó pues por estudiar la presa definitiva.

En abril de 1958, se redacta un nuevo informe geológico que consideraba que las calizas de la cerrada y el vaso eran permeables, y la ejecución de una galería a media altura, en la margen izquierda, para definir la situación de una falla. Todas estas propuestas se encaminaban a determinar la viabilidad de la presa y a la importancia de la pantalla de inyecciones a realizar.

Se redactó un quinto informe geológico en junio de 1961 para encontrar la mejor ubicación de la presa, las condiciones de la pantalla de impermeabilización y la resistencia de la roca. Se concluyó que la cerrada estaba comprendida lateralmente entre dos fallas.



La presa fue proyectada por D.Carlos Fernández Casado, auxiliado por los ingenieros Fernández Troyano y Mantrola. La presa diseñada fue una bóveda de doble curvatura, con directrices horizontales constituidas por arcos de tres centros, ángulo central de 450 y ángulo total entre 100° y 108°, y estaba dividida en doce bloques.

Para comprobar la viabilidad de la solución, se ensayó ésta en el laboratorio del ISMES de Bérgamo sobre un modelo a escala 1/70, reproduciéndose también la roca con sus diaclasas. El modelo dio unas tensiones máximas de trabajo bastante inferiores a las de cálculo, comportándose elásticamente hasta una carga siete veces superior a la real.

El proyecto se aprobó técnicamente en diciembre de 1966; a continuación, el Servicio Geológico de Obras Públicas comenzó a efectuar los reconocimientos geológicos, concluyendo un informe muy negativo que se remitió a la Dirección General de Obras Hidráulicas en febrero de 1967.

Tras varias reuniones de Guillermo con el Director General (D. Manuel Gómez de Pablos), y tras consultar con el Servicio de Vigilancia de Presas, cuyo jefe era entonces José Luis Fernández Casado, el informe emitido por Fernández Casado y Alonso Franco, concluía que existían numerosos antecedentes de presas importantes construidas en calizas análogas a las de la proyectada presa de Quéntar y que los reconocimientos efectuados no encontraban accidente alguno que pudiera dar lugar a labores extraordinarias de impermeabilización.

El proyecto se aprobó definitivamente en febrero de 1968 y la obra fue adjudicada a OCISA en octubre de ese mismo año.

José Manuel Goded, que era entonces catedrático de Termodinámica de Escuela de Caminos de Madrid y trabajaba en OCISA, realizó un magnífico estudio de las necesidades de refrigeración, en el que se vio que era suficiente enfriar el hormigón solamente con agua del río, que generalmente tenía una temperatura bastante baja.

Después de los antecedentes geológicos, se estuvo considerando el realizar una gran pantalla de impermeabilización,

pero al tener la roca encontrada en la excavación de túneles y galerías de reconocimiento muy buena calidad, se prescindió de ella, y de acuerdo con Vigilancia de Presas sólo se hizo la pantalla de drenaje.

CANALES

La presa de Canales está situada en el río Genil, aguas arriba de Granada, y al pie de la aldea de Canales, perteneciente al municipio de Güéjar Sierra. El objetivo de la obra era análogo al de Quéntar: abastecimiento de Granada y complemento a los riegos.

El emplazamiento de la presa se situaba en los maciños del mioceno, pero por la disimetría geológica de la cerrada, con una bóveda algo inferior a la Quéntar se embalsaban apenas unos 8 hm³, por lo que Guillermo consideró que era una ocasión única no desaprovechar ese “interesante” cañón de areniscas.

Considerando la aportación media anual del río, para la cuenca en Canales, que era de 71,09 hm³/año, se necesitaba una presa de 156 m de altura.

Comoquiera que la experiencia de Guillermo era exclusivamente de presas de fábrica, pensó inicialmente en una bóveda inclinada como la francesa de Rose-lend.

El estudio geológico fue realizado por Angel García Yagüe, que emitió dos informes uno en 1970 y otro más detallado en 1974.

Por la complejidad de la bóveda inclinada, se estudió una presa de escollera con núcleo de arcilla y los correspondientes filtros.

El proyecto lo firmaron finalmente D. Alfonso Álvarez y D. Julio Sancho, en 1974; se trataba de una presa de núcleo muy delgado y estrecho, por la escasez de material impermeable en la zona. Las zonas de transición tenían mayor amplitud.

En el proyecto se tuvo en cuenta todo lo expuesto en el X Congreso de ICOLD de Montreal sobre fisuración de núcleos y como en este caso concurrían algunas circunstancias desfavorables: considerable altura de la presa, fuerte pendiente de las laderas y cambio brusco de pen-

diente en la ladera derecha, se adoptaron las siguientes medidas:

- Planta curva de la presa, para lograr un estado de compresión en todo el núcleo al actuar el empuje hidrostático.
- Hacer lo más regular posible el contacto del núcleo con las laderas, empleando para ello la técnica de “precorte”.
- Construir la presa en etapas.
- Conseguir la mayor compactación posible.

Además de todo lo anterior, el material de núcleo de la presa era una arcilla de límite plástico 28 y límite líquido 67 con un d₈₅ muy pequeño que quedaba fuera del gráfico de Sherard para arcillas. Por este motivo, Guillermo, en el laboratorio de la presa, con la colaboración del químico Carlos Maeso, efectuó un elevadísimo número de ensayos que le permitieron determinar una granulometría para los filtros que se salía de las normas, y por ello envió esos resultados a Sherard, quien validó el diseño y contestó que esos ensayos eran muy valiosos para él.

Guillermo era miembro de la Sociedad Española de Mecánica del Suelo y fue designado en 1982 representante español en el “SubCommittee on Filters and Filter Criteria” de la International Society for Soils Mechanics. Por esta causa tuvo correspondencia con Georges W. Donaldson, sudafricano que era el Presidente y con Victor F. de Mello, brasileño que había sido el anterior Presidente de este Subcomité.

Además participó en la redacción del Boletín 95 de ICOLD “Embankment dams. Granular filters and Drains”.

Después de todo lo relatado es fácil concluir que no cabe duda que Guillermo Bravo ha sido uno de los grandes ingenieros constructores de presas españoles de la segunda mitad del siglo XX.

Granada, abril de 2015
Juan López Martos

La Mañana de la 1 3 de marzo de 2015

José Polimón habla en "La Mañana de la 1" sobre las inundaciones provocadas por las avenidas del río Ebro.

El pasado 3 de marzo y como consecuencia de las constantes inundaciones provocadas por el río Ebro, José Polimón fue entrevistado por Mariló Montero, Fernando Onega, Victoria Lafora y Esmeralda Marugán en el Magazine Matinal de la Primera Cadena de TVE, "La Mañana de la 1".

En el transcurso de la entrevista se compararon los datos de la mayor crecida conocida, producida en 1961 con un caudal de 4.130 m³/s, con la ocurrida este año, cuyo caudal ha sido de 2.610 m³/s y ha provocado una gran cantidad de daños.

También se destacó que, en general, en España falta capacidad de regulación, y se puso de manifiesto la necesidad de construir nuevas presas en la cuenca del Ebro, con la finalidad de laminar más y mejor las futuras avenidas.

[Pulse aquí para ver la entrevista.](#)



Así quedaron el club de natación y el barrio de las Ramillas de Zaragoza, a consecuencia de la crecida del río Ebro en 1961.



Consecuencias de la crecida del Río Ebro en Tortosa este año. En la imagen, la calle del Obispo Aznar de esta localidad de Tarragona.



De izquierda a derecha: Esmeralda Marugán, Victoria Lafora, Mariló Montero, Fernando Onega y José Polimón.



José Polimón en un momento de la entrevista.

Ayesa desarrolla el proyecto constructivo de la Presa Santa María (Sinaloa, Mexico)

En el presente artículo se describen las características más importantes de la presa de Santa María, proyectada por AYESA para la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) de México, y que ha sido ya adjudicada a la empresa ICA en enero de 2015.

La Presa Santa María, localizada sobre el río Baluarte en el Estado de Sinaloa (México), tiene por objetivo el riego de una superficie de 24.250 ha, el suministro de agua a los Municipios de Rosario y Escuinapa así como al Centro Integralmente Planeado (CIP del Pacífico), la generación prioritaria de energía eléctrica y el control de avenidas.

La superficie de la cuenca de aportación del embalse es de unos 2.770 km².

El embalse de Sta. María lo forma una presa tipo CFRD con la coronación a la cota 200 msnm y cota mínima de excavación de 47 msnm, para una altura total de 153 m. Los taludes de ambos paramentos son 1,4H/1V.

El valor del NAMO es la elevación 188.5 msnm para cerrar un embalse de 811 hm³.

En la coronación se coloca un parapeto de hormigón, que permite el ahorro de material de la presa, con sección en U, altura de 6,80 m (en el lado de aguas arriba posee 7,80 y que se coloca un pretil de mayor altura), estando colocado el parapeto sobre la cota 193,70 msnm.

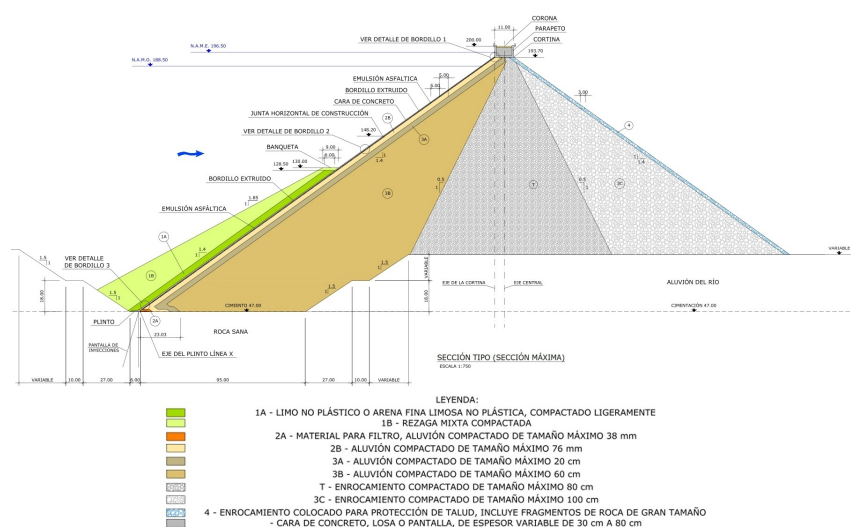
La anchura del parapeto y por tanto de la coronación es de 11 m (teniendo en cuenta las aceras en voladizo alcanza

hasta los 12.6 m). La longitud de la coronación es de 781.55 m.

El desvío del río Baluarte para la construcción de la presa se ha diseñado para un caudal de 8.825 m³/s. Dicho desvío consta de los siguientes elementos:

- **Ataguía de aguas arriba.** Está formada por una presa de materiales graduados, con una coronación de 10 m de anchura y elevación de 125 m.s.n.m. El talud de aguas arriba es 1.8H/1V mientras el de aguas abajo es 1.5H/1V, existiendo un núcleo interno inclinado de arcillas impermeables.
- **Túneles de desvío.** Existen 3 túneles, por la margen izquierda de la presa, de sección circular y 16 m de diámetro, con una plataforma de entrada a la elevación 87,35 msnm y la salida a la cota 76,00 msnm. El caudal de diseño del desvío alcanza los 8.825 m³/s (avenida de 50 años de periodo de retorno).
- **Ataguía de aguas abajo.** Posee igualmente una coronación de 10 m de ancho y la cota de coronación a la 89 msnm. Los taludes de ambos lados son 1,5H/1V y posee un núcleo central de arcillas impermeables. En este caso, la pantalla plástica irá centrada bajo el núcleo.
- **Preataguías y pequeñas protecciones auxiliares.**

La satisfacción de las demandas asignadas a la Presa Santa María se realiza mediante una obra de toma cuyo caudal de diseño es de 50 m³/s.



La captación de la obra de toma se ubica sobre el túnel N°3 del desvío y está formada por una obra de hormigón armado que en planta tiene forma de medio dodecágono y que en las seis caras laterales albergará las rejillas que impidan el paso de elementos. La cota de entrada mínima es la 127 msnm, siendo el diámetro en planta donde se inscribe la captación de 13,22 m.

Ya dentro del túnel N° 3, se ubican como elementos de seguridad y cierre una compuerta deslizante aguas arriba de 4x7 m y otra vagón aguas abajo de 4x6,5 m, que se accionan desde la superficie a la cota 200 msnm mediante una lumbrera vertical.

Desde estos elementos de cierre parte un conducto de 4,5 m de diámetro hasta la salida del túnel.

En la zona de salida se ha previsto la configuración de conducciones para una futura central hidroeléctrica y se ha diseñado la salida de caudales al cauce mediante una conducción de 1,5 m de diámetro regulada por una válvula ring-follower de seguridad y una válvula Howell-Bunger para la regulación de caudales, con el eje a la elevación 91,00 msnm, aunque la válvula de regulación tiene un cabeceo hacia arriba de 15°, encontrándose el eje a la salida a la cota 92 msnm.

La presa consta además de un desagüe de fondo formado por una captación, cuya cota mínima de entrada del agua se encuentra a la 127 msnm, 2 conductos circulares de 3.25 m de diámetro interior, colocados en el túnel de desvío N°1, con válvulas de seguridad de compuerta tipo Bureau de 3,2x2,5 m² y de regulación tipo Taintor de 3,2 m de ancho y 2,75 m de altura.



Presa Santa María (Infografía).

El caudal evacuado por el desagüe de fondo al NAMO (188,50 msnm) es de 461,98 m³/s.

El aliviadero se encuentra fuera del cuerpo de presa y está formado por dos aliviaderos independientes ubicados en dos vaguadas situadas en la margen izquierda del embalse.

El aliviadero se diseñó para evacuar la avenida de 10.000 años de periodo de retorno, con un caudal de entrada de 17.609 m³/s.

Ambos aliviaderos son de tipo abanico de descarga libre de 205 y 140 metros con gastos de diseño de 9,926 y 6,779 m³/s, (60 y 40%)

CARACTERÍSTICAS	VERTEDOR 1	VERTEDOR 2
Tipo	Abanico (Mexicano)	Abanico (Mexicano)
Cresta	Creager	Creager
Longitud	205 m	140 m
Carga H	8 m	8 m
Gasto descarga	9,926 m ³ /s	6,779 m ³ /s
Pendiente salida	0.060	0.060
Ancho de canal de descarga	87 m	59 m
Longitud del canal de descarga	445 m	420 m
Cubeta deflectora	Salto de ski	Salto de ski
Dentellón de cubeta	8 m	8 m
Altura de la cresta (NAMO)	188.5 msnm	188.5 msnm
Altura de la cubeta deflectora	139.78 msnm	156.06 msnm

La obra completa tendrá una duración de 37 meses, finalizando en 2018.

El presupuesto por el que se ha adjudicado la obra es de \$3.989.000.000 (pesos mexicanos).

Crónicas - Torrejón 15 15

El pasado 26 de marzo se emitió el documental "TORREJÓN 15 15" en el programa Crónicas de TVE.

El 22 de Octubre de 1965, durante la construcción de la presa de Torrejón, sobre el río Tajo, y tras llenar casi completamente el embalse, cedieron algunos de los elementos que constituían las ataguías que impedían el acceso del agua a la zona de trabajo de la central, provocando, como consecuencia, la muerte de un elevado número de los trabajadores que allí se encontraban.

El departamento de Documentación de RTVE, durante la búsqueda de imágenes para ilustrar otro reportaje, localizó unos rollos en los que se incluían una secuencia de imágenes inéditas tomadas pocas horas después de producirse el accidente; como consecuencia de ese hecho, el programa *Crónicas* preparó un reportaje en el que se narra qué ocurrió, y en el que ha participado, para asesorar a RTVE, el Secretario General de SPANCOLD, y Director Técnico de la Confederación Hidrográfica del Tajo, Juan Carlos de Cea.

[Pulse aquí para ver el documental.](#)



Secretario General de SPANCOLD y Director Técnico de la Confederación del Tajo en los estudios de RTVE.



Grabando en la escarpada ladera para captar donde estaba colocada la ataguía.



Goyo Martín, Maximiliano Martos y Fernando Rodríguez, cuyos padres fallecieron en la tragedia, viendo las imágenes antiguas de TVE.

Curso Teórico Práctico: Análisis de Riesgos Aplicado a la Gestión de Seguridad de Presas y Embalses (3ª Edición)



El pasado martes 14 de abril comenzó la tercera edición del Curso Teórico-Práctico sobre Análisis de Riesgos aplicado a la Gestión de Seguridad de Presas y Embalses.

El curso con una duración de 21 horas, se impartió los días 14, 21 y 28 de abril de 2015, de 10:00h a 18:00h, en la sede de SPANCOLD.

En esta edición se ha añadido la modalidad "on line" además de la presencial para titulados universitarios y profesionales no residentes en España.

Este curso pretende afianzar las bases conceptuales y facilitar la aplicación práctica de la Guía Técnica de SPANCOLD sobre "Análisis de Riesgos aplicado a la Gestión de Seguridad de Presas y Embalses", cuya presentación tuvo lugar a finales de 2012, con la colaboración de la Dirección General de Agua de España.

En el tiempo transcurrido, se han celebrado ya dos ediciones de este curso con notable éxito e interés, siendo el objetivo principal profundizar en el conocimiento y presentar ejemplos de aplicación de las técnicas de análisis de riesgos para priorizar inversiones en seguridad de presas (fácilmente extrapolables a otras grandes infraestructuras).

Con este curso, SPANCOLD ofrece una capacitación específica en un campo de especial relevancia internacional, abarcando tanto aspectos técnicos como de gobernanza.



Ignacio Escuder impartiendo clase el primer día del Curso.

Curso Práctico: Visitas Técnicas a Instalaciones Hidráulicas

SPANCOLD ha puesto en marcha este curso para abrir a los profesionales del sector algunas de las infraestructuras e instalaciones cuyo acceso en condiciones normales está restringido, por razones de seguridad. Las visitas se realizan siempre acompañados por un profesor del Máster Internacional en Explotación y Seguridad de Presas y Balsas, que es el encargado de dirigir la visita y explicarla a los asistentes.

A lo largo de este curso se han visitado, entre otras, las presas Rioseco, Tanes, La

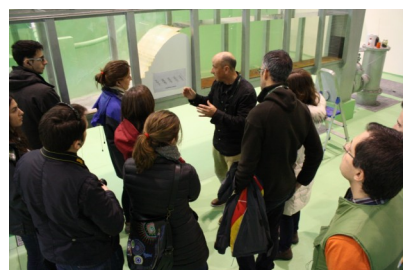
Barca y Valdemurrio, en Asturias, Bolarque en Guadalajara, Mularroya en Zaragoza, Yesa e Itoiz en Navarra, Almendra en Salamanca, Ricobayo y su laboratorio de hidráulica en Zamora. También se han visitado las balsas de Barriga, Santa Gadea, Esla Carrión y Macías Picavea, en Burgos y Valladolid.

El curso finaliza tras la visita de las presas Iznajar (Córdoba), Giribaile (Jaén), Siles (Jaén) y la Balsa Llano del Cadimo (Jaén).

El próximo mes de septiembre dará comienzo la segunda edición.



Presa de La Barca.



Laboratorio de Hidráulica de Ricobayo.



Presa de Yesa.



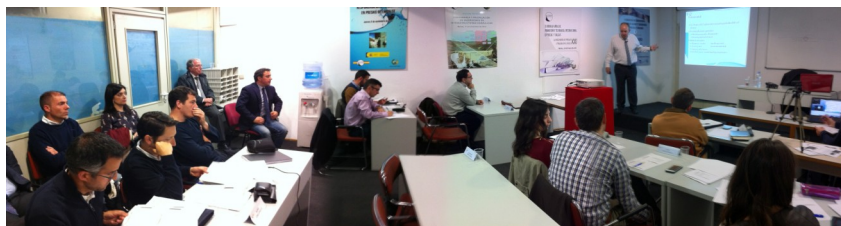
Presa de Bolarque.

V MIESPB Conferencia Especial de J. L. Suárez Sánchez

El pasado jueves, 9 de mayo, José Luis Suárez Sánchez, de la empresa INGESUR, impartió a los alumnos del V Máster Internacional en Explotación y Seguridad de Presas y Balsas, la Conferencia Especial "Introducción a los Equipos Hidromecánicos para Presas", en la que explicó qué problemas es habitual encontrar en este tipo de elementos, por un mal diseño, una mala explotación o un reducido mantenimiento, y cómo la em-

presa INGESUR los ha resuelto en el pasado.

Esas conferencias especiales que se imparten en el transcurso del Máster y que suponen contar la realidad, el día a día de la explotación, del mantenimiento y de la conservación que efectúan a diario los profesionales de todos estos temas, es la mejor manera de transferir conocimiento a los alumnos y por eso el profesorado del Máster las impulsa y les presta una especial atención.



Personal de la Confederación Hidrográfica del Tago y alumnos del V Máster Internacional en Explotación y Seguridad de Presas y Balsas escuchan atentamente las explicaciones de José Luis Suárez Sánchez.

VI Máster Internacional en Explotación y Seguridad de Presas y Balsas

Se ha abierto el plazo de preinscripción al VI Máster Internacional en Explotación y Seguridad de Presas y Balsas (Modalidad presencial y Modalidad "on line"), dirigido a profesionales de todo tipo relacionados con la explotación, el mantenimiento, la conservación y la seguridad de presas y balsas. El Máster tiene una duración de 600 horas lectivas (60 ECTS) y se ha organizado de forma que tenga una importante base práctica con la exposición de casos reales ocurridos a profesores y conferenciantes invitados que desarrollan su trabajo en la gestión sostenible de presas y balsas.

Comenzará el 24 de septiembre del presente año y finalizará el 15 de julio de 2016.

Hasta la fecha, las distintas ediciones del Máster se han impartido a más de 150 alumnos.

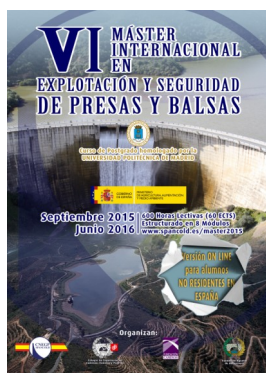
Entre septiembre y abril tendrán lugar las clases teóricas y prácticas, tras las cuales el alumno deberá redactar una tesina de fin de Máster, dirigida por alguno de los profesores que imparten las clases teóricas o prácticas, que deberá defender ante un tribunal elegido a tal efecto.

La presentación y defensa de la tesina se hará en el mes de julio de 2016.

El Máster está estructurado en un total de ocho Módulos, pudiendo realizarse

de tres formas diferentes:

- Efectuar los ocho Módulos en un único curso lectivo. Se obtiene el Título de Máster en Explotación y Seguridad de Presas y Balsas, emitido por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).
- Efectuar el Máster completo en dos o más cursos, realizando varios Módulos en cada uno de ellos. Se obtiene un Diploma acreditativo de cada Módulo realizado (emitido por SPANCOLD) y el Título de Máster cuando se hayan completado los ocho Módulos.



- Efectuar uno o varios Módulos Independientes para conseguir la especialización necesaria, obteniendo el Diploma acreditativo de Especialista en las actividades cursadas (emitido por SPANCOLD).

Además de la modalidad presencial, es posible recibirlo de forma "on line", pero sólo en el caso de **alumnos no residentes en España y que cursen el Máster**

Completo en un solo año lectivo o en el caso que se justifique adecuadamente la imposibilidad de poder cursarlo de forma presencial.

Para más información consulte la página Web

<http://www.spancold.es/master2015>

Los Alumnos del V MIESPB son Entrevistados por "La Opinión - El Correo de Zamora"

El pasado jueves 26 de marzo, los alumnos del V Máster Internacional en Explotación y Seguridad de Presas y Balsas visitaron la Presa de Almendra. Al día siguiente, al llegar al Laboratorio de Hidráulica situado junto a la Presa de Ricobayo, además del personal de Iberdrola, eran esperados por un reportero de "La Opinión - El Correo de Zamora", acompañado de un fotógrafo. En el transcurso de la visita, tanto los alumnos del curso como el personal de SPANCOLD que les acompañaban, fueron preguntados sobre distintas cuestiones relativas a la visita, al curso y otras cuestiones que el reportero consideraba de interés.

[Pulse aquí para acceder a la versión digital del artículo.](#)

[Pulse aquí para acceder a la versión impresa del artículo.](#)



La Seguridad de las Presas

Rabat, 3 de marzo de 2015

El pasado 3 de marzo se celebró en Rabat (Marruecos) una Jornada sobre Seguridad de presas, organizada por el Ministerio de Energía, Minas, Agua y Medio Ambiente y por el Instituto Mediterráneo del Agua, a la que fueron invitados los miembros de SPANCOLD, Enrique Cifres y Juan Carlos de Cea.

El Reino de Marruecos está en este momento culminando un proceso de aprobación de una nueva legislación sobre seguridad de presas, y a la vista de la importante experiencia que España tienen en esa materia, el Gobierno de Marruecos y el Instituto Mediterráneo del Agua solicitaron que dos representantes españoles explicaran cual es la situación actual a nivel internacional de la Seguridad de las presas (Enrique Cifres) y cuáles son los pilares básicos sobre los que se sustenta la legislación y normativa española en dicha materia (Juan Carlos de Cea).

Tras sus conferencias, se produjo un intenso debate en el cual las autoridades marroquíes en materia de seguridad de presas y agua solicitaron numerosas aclaraciones y explicaciones acerca de cómo mejorar en el futuro algunos aspectos en los que el país no tienen experiencia, como por ejemplo, como llevar a cabo un proceso de tipo concesional para construir y explotar presas de uso hidroeléctrico por parte de empresas privadas, dado que en este momento todas las presas del país son de titularidad estatal.

Otro tema por el que las autoridades mostraron gran interés fue el de los Sistemas de Alerta Temprana, de los Sistemas Automáticos de Información Hidrológica, en el que España también es pionera.



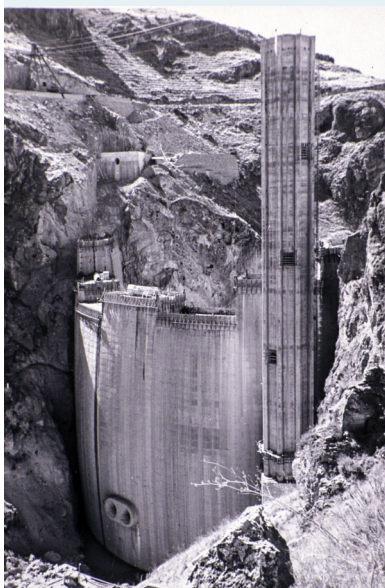
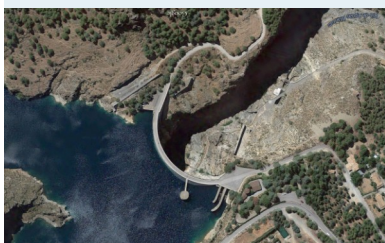
Un momento de la inauguración.



De izquierda a derecha: Secretario General de ICOLD, Director Ejecutivo y Presidenta del Instituto Mediterráneo del Agua, Ministra de asuntos del agua de Marruecos y Embajador de España en Marruecos.

Algunos Datos de la Presa

Cuenca Hidrográfica	Guadalquivir
Río	Aguas Blancas
Proyektista	Carlos Fdez. Casado
Finalización Obras	01/01/1975
Tipo	Bóveda
Altura	133 m
Long. Coronación	200 m
Cota de Coronación	1.041 m
Cota de Cimentación	908 m
Cota de Cauce	935 m
Volumen del cuerpo presa (1000 m³)	227
Capacidad Total	13,6 hm³
Superficie Embalse	41,6 ha
Nº de Desagües	1
Capacidad (m³/s)	95,6
Nº Aliviaderos	1
Regulación	Compuertas
Capacidad (m³/s)	518



Presas Españolas: QUENTAR



La forma de la presa, la definió el ingeniero consultor D. Carlos Fernández Casado. Colaboraron en el proyecto Leonardo Fernández Troyano y Javier Manterola.

La presa está integrada por un macizo de doble curvatura con simetría respecto de un plano vertical Y espesores que varia en dicho plano desde 3,50 m. en coronación a 17,00 m. en su pie, ampliándose hasta 19,40 m. en este mismo nivel en los arranques de los arcos. Este macizo se encaja entre dos muros estribos en la zona alta que lo limitan hasta unos 25,00 m. por debajo de la coronación y un zócalo perimetral en el resto del contorno. Este zócalo cuya superficie externa sigue aproximadamente la forma de las laderas, corrige totalmente sus asimetrías y amplía los espesores del macizo para disminuir la carga sobre la cimentación, descentrándose respecto de la superficie media para conseguir una mejor transmisión de los esfuerzos.

La presa es, pues, de tipo bóveda de doble curvatura, estando constituidas las directrices horizontales por arcos horizontales de tres centros, siendo el ángulo central, constante en toda su altura de 45°. El ángulo total varía entre 100 y 108°. El espesor es creciente desde el centro hasta los arranques, salvo en el arco de coronación que es de radio único.

Las leyes de características geométricas, (espesores de la ménsula central, espesores de los arcos y radios de la zona central y de las laterales) son parabólicas de cuarto grado. La bóveda está dividida en doce bloques por once juntas, casi planas y verticales, siendo realmente helicoidales y engendradas por rectas horizontales normales a la directriz del arco.

El cálculo de la presa se hizo, considerando dos sistemas virtuales de arcos y ménsulas, representados por un número limitado de estos elementos.



Boletines de ICOLD

Novedades



Bulletin 149

Role of dams on the development and management of river basins

Dams are tools for the management of water resources in rivers basins. Integrated river basin planning and management needs elaborate decision taking processes and stakeholder participation in different stages. Good management for sustainable development is the goal with all of its social, environmental and economic dimensions.



Bulletin 152

Cost savings in specific dams

This bulletin aims to help you to identify and mitigate factors detrimental to cost savings. It also presents technical opportunities for innovation and cost savings in the design of high and low dams built in usual conditions.



Bulletin 156

Integrated flood risk management

Integrated flood risk management for people assigned technically or managerially in charge with the task of flood management and control. Without giving preference for any method, the bulletin describes the fundamental knowledge needed for flood management according to the current state-of-the art and helps selecting the most appropriate design and implementation strategy.

Otras Novedades

Bulletin 143: **Historical review on ancient dams**

Bulletin 153: **Sustainable design and post-closure performance of tailings dams**

Bulletin 155: **Guidelines for use of numerical models in dam engineering**

Más información en: <http://www.icold-cigb.org/>

SÍGUENOS EN **twitter**



<https://twitter.com/SPANCOLD>

@SPANCOLD

#PresasEspanolas

#SpanishDams

Y EN YOUTUBE



<http://www.spancold.es/youtube>



COMITÉ NACIONAL ESPAÑOL DE GRANDES PRESAS

C/Jenner, 3 - 1º Dcha, 28010 Madrid (ESPAÑA)

Telf: +34 91 553 71 43 / +34 91 553 71 53

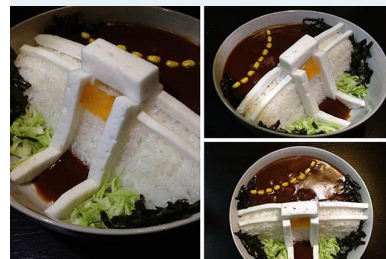
Fax: +34 91 553 89 86

comunicacion@spancold.es

<http://www.spancold.es>

CURIOSIDADES

Embalses de arroz que evitan que tu plato se inunde



Si por algo son conocidos mundialmente los japoneses, además de por su milenaria cultura, es por su original y exquisita gastronomía. Como no solo de sushi, yakitori, wakame o teppanyaki vive el ciudadano medio nipón, os presento el damukare: un plato que me ha llamado poderosamente la atención porque casi hay que ser un ingeniero para cocinarlo.

Elaborado principalmente con arroz y curry, esta receta siempre incluye una presa (tipo la de las Tres Gargantas o la de Asuán pero en miniatura). El cereal siempre actúa como muro para separar la riada de deliciosa salsa del resto de la guarnición que adorna el plato.

Esta curiosa forma de preparar el arroz surgió en 1965, aunque no se hizo famosa hasta 2007, cuando se convirtió en un alimento muy popular entre los turistas que visitan el país del sol naciente, quienes normalmente quedan fascinados por estas obras de ingeniería que firmaría el mismísimo Gustave Eiffel.

Así que si quieres sorprender a tus amigos con una forma diferente de presentar un clásico arroz con curry, prepárale un rico damukare. Además, si deseas que el juego visual sea perfecto, adorna el plato con una pequeña maza para que la destrucción del dique sea lo más divertida posible. ¡¡¡Para chuparse los dedos!!!

<http://blogs.20minutos.es/>

Babero Presista





MÁXIMA CALIFICACIÓN



PARA NUESTROS CLIENTES

Los Fondos de Inversión Foncam FI y Dinercam FI de nuevo en lo más alto gracias a la confianza y apoyo de nuestros clientes que siempre han mostrado.

**FONCAM FI RECIBE
5 ESTRELLAS MORNINGSTAR**

Foncam FI (Nº REG. CNMV 659), el Fondo de Renta Fija de Gestifonsa más galardonado, recibe 5 estrellas de Morningstar, la categoría más alta que concede la firma de calificación y que sólo 7 Fondos españoles más han recibido este curso 2013. Morningstar es un proveedor líder de análisis independiente para la inversión, una fuente reconocida de información exhaustiva a través de una amplia gama de disciplinas de inversión que opera en 27 países.

**DINERCAM FI Nº1 DEL
RANKING DE RENTABILIDAD
A 1, 3, 5, 10 Y 15 AÑOS**

Dinercam FI (Nº REG. CNMV 3449), el Fondo monetario de Gestifonsa, se encuentra en el número 1 del ranking de rentabilidad a 1, 3, 5, 10 y 15 años, según Informe de Inverco primer semestre de 2013.

Disclaimer: IMPORTANTE: para invertir en estos productos es necesario tener conocimientos y experiencia en los Mercados conforme a la Normativa MiFID. Existe riesgo de pérdida de capital invertido. Rentabilidades pasadas no aseguran rentabilidades futuras. Las cifras y datos contenidos en este anuncio no constituyen recomendación de compra o venta de una inversión y tienen estricto contenido publicitario. Los Fondos de Inversión disponen de un folleto informativo y documento con los datos fundamentales para el inversor (DFI) que pueden consultarse en las oficinas de GESTIFONSA SGIIC, S.A.U., Nº Registro Administrativo CNMV-123, C/ Almagro 8 planta 5ª, 28010 Madrid, en la página web de la Entidad (www.gestifonsa.es) y en la página web de la Comisión Nacional del Mercado de Valores (www.cnmv.es), la Entidad Depositaria de los Fondos de Inversión es Banco Caminos S.A., Entidad de Crédito registrada en el Banco de España con el código de Entidad 0234.