

2.7 Desarrollo de un programa de gestión de presas basado en análisis de riesgos

OFITECO

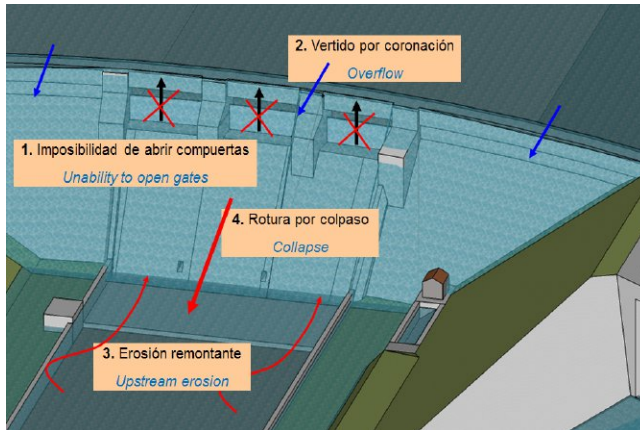


Fig 53: Diagrama de modo de fallo y visita al lugar

Fig 53: Failure mode diagram and site visit

2.7 Development of a dam management program based on risk analysis

OFITECO



Con este proyecto se ha desarrollado un Programa de Gestión de la Seguridad basado en el riesgo para las presas de la Confederación Hidrográfica del Duero (CHD), incluyendo la definición, evaluación y priorización de actuaciones en materia de seguridad.

El proyecto coordinado por OFITECO, que ha contado con la participación de la Universidad Politécnica de Valencia y su spin-off iPresas, se inició en el año 2007 con el análisis de riesgos de un grupo piloto de presas, y terminó en el 2012 habiendo abarcado la totalidad de las presas de la Confederación Hidrográfica del Duero.

El proyecto buscaba poner en marcha un novedoso programa de gestión de seguridad de las presas, basado en las técnicas de análisis de riesgos, similar a los impulsados por otros organismos internacionales como el United States Bureau of Reclamation (USBR) o el United States Army Corps of Engineers (USACE), el cual:

- Permitiera contrastar y, en su caso, defender de forma más objetiva la necesidad de financiación para cualquier inversión en seguridad de presas.
- Permitiera seleccionar aquellas medidas más eficientes en la reducción de riesgo.
- Detectara cuáles son las presas y los modos de fallo que más riesgo y/o probabilidad de rotura están aportando al conjunto.
- Permitiera evaluar económicamente el riesgo, en forma de coste anualizado.
- Contribuyera a hacer más eficiente y transparente el proceso de toma de decisiones.

El reto tecnológico más importante del proyecto ha sido perfeccionar y validar una metodología para la identificación de modos de fallo de presas que pudiese ser plasmada posteriormente en una herramienta informática, capaz de reflejar eficazmente y de forma actualizada el estado actual de una presa, permitiendo comparar de forma homogénea y objetiva el nivel de seguridad entre distintas presas.

Esto hasta el momento no estaba al alcance de las

This project has developed a dam safety management program based on risk analysis for the dam portfolio of the Duero River Basin Authority, including the definition, evaluation and prioritization of safety measures.

The project, coordinated by OFITECO, has counted with the participation of the Polytechnic University of Valencia and its spin-off company iPresas. It was launched in year 2007 with the risk analysis of a pilot group of dams, in order to fully develop the methodology, and was finished in 2012, encompassing the whole portfolio of dams managed by the Duero River Basin Authority.

The project aimed to implement an innovative dam safety management program, based on risk analysis techniques, similar to the programs implemented by other international organisms like the United States Bureau of Reclamation (USBR) or the United States Army Corps of Engineers (USACE). Some of the goals of this program were:

- *Allow contrasting, and, when appropriate, defending, financial needs for any dam safety investment.*
- *Allow the selection of the most efficient risk-reduction measures.*
- *Identify the dams and failure modes which are most contributing to the portfolio's overall risk and/or breaking probability.*
- *Allow an evaluation of the risk as an annualized economic cost.*
- *Provide efficiency and transparency to the decision-making process.*

The most important technological challenge in the project was developing and validating a methodology for the identification of the dam failure modes, which could be later implemented in a software tool. This tool should be able to reflect effectively and up to date the current state of a dam, allowing an objective comparison of the safety level of several different dams.

Before the implementation of this project, no qualified, reliable tool with the previous characteristics was available for dam-managing entities. Currently, and through this

entidades gestoras, al no disponer de ninguna herramienta capacitada y fiable al uso. Ahora, con este novedoso modelo de gestión, se dará respuesta a las nuevas exigencias de los administradores de las presas, y se concretará de forma práctica la normativa existente.

Esta técnica de análisis de riesgos complementa la gestión actual, detectando las necesidades de investigación, y estableciendo un orden de prioridades para las inversiones en materia de seguridad de presas, al comparar los resultados obtenidos, con diferentes recomendaciones de tolerabilidad del riesgo internacionales (ANCOLD y USACE).

El proceso de análisis, para cada uno de los embalses o sistemas de embalses interconectados analizados, ha sido el siguiente:

1. Identificación de los modos de fallo del conjunto presa-embalse.
2. Confección de un modelo de riesgo cuantitativo del embalse o sistema de embalses, mediante el uso de un software especializado.
3. Propuesta de actuaciones a implantar y análisis de su impacto en materia de seguridad sobre el embalse o sistema.

En relación a la priorización de inversiones, para el conjunto de las presas gestionadas por la Confederación, se ha analizado la eficiencia de las distintas alternativas existentes para la reducción del riesgo, optimizando el orden a seguir en su implantación. Así pues, los diversos criterios de riesgo empleados ponderan tanto los costes económicos como la reducción del riesgo que supondría cada una de las alternativas.

Mediante la herramienta informática desarrollada por iPresas, se ha realizado una propuesta de priorización de inversiones basada en el riesgo que la Confederación Hidrográfica del Duero (CHD) podrá incorporar a la gestión cotidiana de la seguridad de sus presas en sus futuras actuaciones.

La figura 55 muestra el proceso de gestión del riesgo, el cual idealmente debería seguir un ciclo de mejora continua, actualizable periódicamente, de manera que permita disponer de una herramienta de apoyo a la toma de decisiones en materia de seguridad, aportando justificación, eficiencia y transparencia.

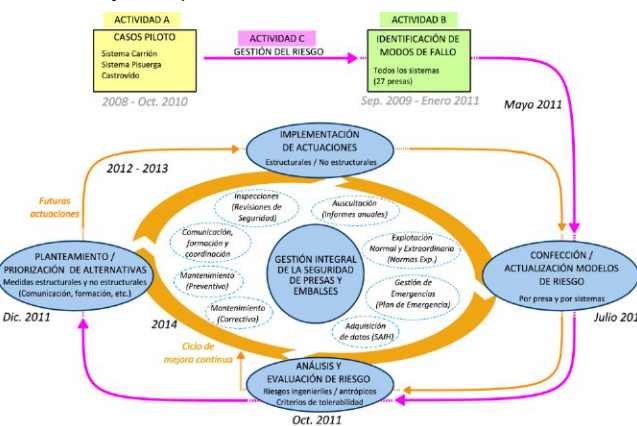


Fig 55: Esquema de Gestión

Adicionalmente, las actividades de mantenimiento, las mejoras en la predicción obtenidas mediante el SAIH (Sistema Automático de Información Hidrológica), la caracterización del comportamiento con la mejora de la

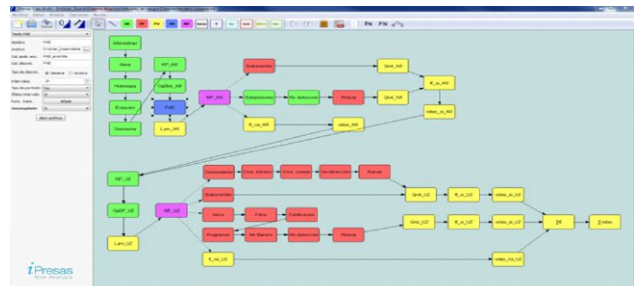


Fig 54: Diagrama de modelo de riesgo para un sistema de dos presas

Fig 54: Risk model diagram for a two-dam system

innovative management model, new demands from dam managers may be met, implementing new regulations in a practical way.

This risk analysis technique complements current management techniques, detecting needs for research, and establishing an order of priorities for dam-safety investments, with the comparison of obtained results, following different international standards for risk tolerability (ANCOLD and USACE).

The analysis process, for each of the reservoirs or systems of connected reservoirs analyzed, has included the following steps:

1. Failure modes identification for each dam-reservoir system.
2. Building a quantitative risk model for each reservoir or system of reservoirs, through specialized software.
3. Proposal of measures to be implanted and analysis of their effect on the overall safety level of the reservoir.

About the prioritization of investments, on the whole portfolio of the Duero River Basin Authority, the efficiency of the different existing risk-reducing alternatives has been analyzed, optimizing the order for their implementation. Then, the different risk criteria used take into account the economic costs as well as the risk reduction resulting from each of the alternatives.

Through the software developed by iPresas, a risk-based investment prioritization has been made, which can be incorporated to the Duero River Basin daily portfolio safety management.

The diagram in figure 55 depicts the risk management process, which should, ideally, follow a continuous improvement cycle, with periodic updates, making a decision making support tool available, which brings justification, efficiency and transparency.

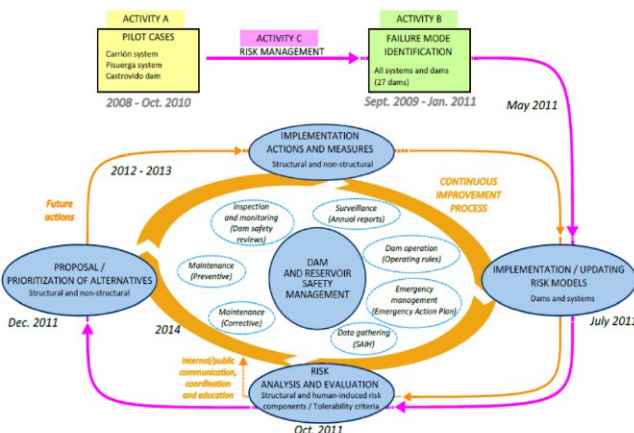


Fig 55: Risk management diagram

auscultación, las normas de explotación de las presas, la implementación de los planes de emergencia, las acciones de comunicación o las recomendaciones de los informes de seguridad, podrán ponerse en valor por su contribución a la mitigación del riesgo.

En escenarios de restricción presupuestaria, esto facilitará la priorización en términos de eficiencia en dicha mitigación.

De esta manera, queda claro que este nuevo enfoque basado en el análisis de riesgos no sustituye la actual gestión de la seguridad de presas, sino que la complementa aportándole un importante valor añadido. El objetivo final es decidir, por un lado, si los riesgos existentes son tolerables y, por otro, si las medidas de control resultan adecuadas. En este último caso, se podrá llegar a determinar si son justificables medidas de control alternativas y priorizarlas objetivamente.

opereza@ofiteco.com
vejespert@ofiteco.com

INICIO



In addition, the value of other activities, such as maintenance, improvements in prediction obtained through the automated hydrological information system (SAIH), behavior characterisation through surveying improvements, dam operating rules, implementation of emergency action plans, communications actions and safety reviews may be highlighted through their contribution to risk mitigation.

In a tight budget scenario, this will ease the prioritization in efficiency terms of this risk mitigation.

Then, it is obvious that this risk-based focus does not replace current dam safety management, but complements it with an important added value. The final goal is deciding, on the one hand, if existing risk is tolerable, and, on the other hand if current control measures are appropriate. On this last case, it will be possible determining if alternative control measures are justifiable and prioritizing them.

opereza@ofiteco.com
vejespert@ofiteco.com

HOME

