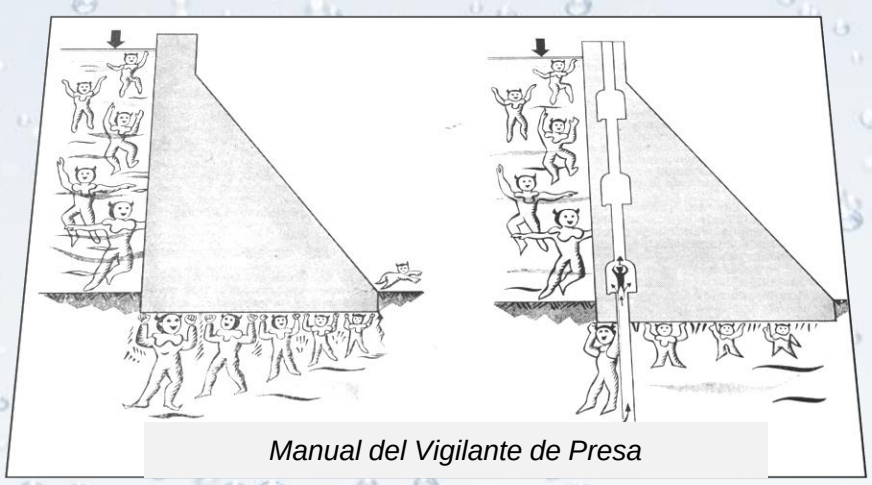
SOCIEDAD ESPAÑOLA
SEPREM
DE PRESAS Y EMBALSES

JORNADAS DE AUSCULTACIÓN 2023 (II)

FUNDAMENTOS, PRESIONES DE AGUA Y MANTENIMIENTO

PIEZOMETRÍA Y SUS PARTICULARIDADES



Manual del Vigilante de Presa

Ponente: César Martín Fernández

JORNADAS DE AUSCULTACIÓN 2023 (II)

FUNDAMENTOS, PRESIONES DE AGUA Y MANTENIMIENTO

Índice

- INFORMACIÓN DESDE EL “MINUTO CERO”
- TRATAMIENTO DE LECTURAS DE PRESIÓN
- PIEZÓMETROS HIDRÁULICOS
- ANÁLISIS DE HISTORIAL PRESIONES POROS

JORNADAS DE AUSCULTACIÓN 2023 (II)

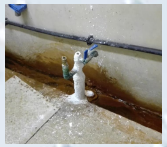
FUNDAMENTOS, PRESIONES DE AGUA Y MANTENIMIENTO

INFORMACIÓN ÚTIL DESDE EL “MINUTO CERO”



- Se pueden emplear distintos sensores (manómetros, Carlson, sondas presión, CV, …)
- Preferiblemente en secciones de control piezométrico, no dispersar puntos ”aislados” de control
- Instalación de nuevos equipos → Imprescindible, de nuevo, inspección visual





- Se obtiene información desde la fase de perforación (rotación), … no sólo lecturas de presión
- Importancia de un buen equipo / encargado perforación: detección de circunstancias “fuera de lo habitual”
- Documentar trabajos y detalles asociados:
  - Estadillos
  - Fotos / Vídeos
  - Testigos



- Taladros próximos habitualmente demuestran heterogeneidad que reina en el cimiento
- Conservar testigos, en especial en la zona del contacto



JORNADAS DE AUSCULTACIÓN 2023 (II)

FUNDAMENTOS, PRESIONES DE AGUA Y MANTENIMIENTO

TRATAMIENTO DE LECTURAS DE PRESIÓN

- Cribar y validar lecturas, discriminando picos (errores) que no lo son

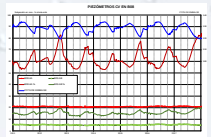
  → Tratamiento adecuado, sin perder de vista lecturas eléctricas

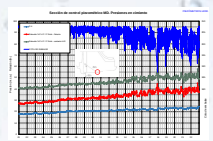
- Tratamiento estadístico “vive del desconocimiento”, puede enmascarar la información

  → Emplear sólo cuando no se sabe qué hacer con los datos

- Análisis sobre gráficos. Listados de datos aportan muy poco a un informe
- Correlacionar con nivel de embalse (obvio), también época del año
- Mucho más ilustrativo analizar en términos de % s/cota embalse
- Presiones obtenidas a nivel de galería (piez. hidráulico)

  → Traducidos al contacto (criterio conservador)





JORNADAS DE AUSCULTACIÓN 2023 (II)

FUNDAMENTOS, PRESIONES DE AGUA Y MANTENIMIENTO

PIEZÓMETROS HIDRÁULICOS

- Deben ser independientes de la red de drenaje. *"Dren es dren… piezómetro es piezómetro"*.
  - → Elementos de control no deben disminuir nivel de seguridad de infraestructura
  - → También deben medir presión en condiciones habituales de explotación
- Solución clásica, sencillez de lectura, instalación y mantenimiento, pero…
  - El agua puede no llegar a cota del manómetro (sonda piezométrica)
  - Entubado puede presentar pequeñas fugas → Se falsean lecturas de presión



  - No discriminan punto/s de entrada/s de presión
    - → %s/cota emb. asignado a una determinada cota
    - → No permiten controlar presiones a distintas profundidades



  - Sólo automatizables en cabeza, con los mismos inconvenientes

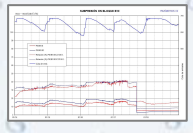
JORNADAS DE AUSCULTACIÓN 2023 (II)

FUNDAMENTOS, PRESIONES DE AGUA Y MANTENIMIENTO

ANÁLISIS DE HISTORIAL PRESIONES DE POROS

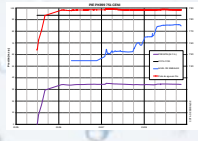
- Variables íntimamente relacionadas
  - Piezometría ↔ Filtraciones
  - Presión poros ↔ Presión total / Efectiva + Filtraciones
- Vigilar tendencia evolutiva hacia mayores presiones

  → También caudal drenado / presión efectiva
- Control piezométrico, apoyo fundamental para
  - Valorar efectividad de red de drenaje
  - Identificar zonas necesitadas de taladros de drenaje
  - Comprobar efectividad de mejoras de drenaje



- Presiones en construcción de presa núcleo de arcilla pueden resultar elevadas

  → No esperado, ni deseable



JORNADAS DE AUSCULTACIÓN 2023 (II)

FUNDAMENTOS, PRESIONES DE AGUA Y MANTENIMIENTO

ANÁLISIS DE HISTORIAL PRESIONES DE POROS

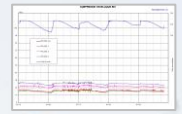
- Rigor Técnico: NO dudar de los datos si la información no es la que “se espera”

  → Pero sí realizar comprobaciones oportunas llegado el caso (ubicación, …)

- Regla presiones bajo galería deben quedar en 1/3 carga emb. ¡Sólo una teoría!

- Analizar historial de lecturas desde el punto de vista “ingenieril”, a origen de historial

- Las presiones por aguas abajo pueden ser mayores. Piezómetros no tienen por qué “estar bailados”



- Nivel subpresiones en cimiento puede variar al sentir basculación del cierre

  → La presa se mueve: abre y cierra el cimiento al paso del agua



JORNADAS DE AUSCULTACIÓN 2023 (II)

FUNDAMENTOS, PRESIONES DE AGUA Y MANTENIMIENTO

CONCLUSIONES

- Analizar de forma conjunta respuesta de estructura de cierre: **PRESA + CIMIENTO**
- Elementos de control no deben disminuir nivel de seguridad de la infraestructura
- Tratamiento adecuado de BBDD; un poco de esfuerzo merece la pena
- Rigor técnico al analizar toda la información disponible (a origen de historial)
- Respuesta hidráulica se comprueba por distintas vías
- Vigilar potenciales tendencias evolutivas (también Q y P. efectiva)
- Emitir juicio ingenieril. En informes NO sirve concluir que "*la presa se comporta igual que el año anterior*" o "*conforme a presas de similares características*"

SOCIEDAD ESPAÑOLA
SEPREM
DE PRESAS Y EMBALSES

JORNADAS DE AUSCULTACIÓN 2023 (II)

FUNDAMENTOS, PRESIONES DE AGUA Y MANTENIMIENTO



GRACIAS POR SU ATENCION !!!