

CURSO INTERNACIONAL DE HIDROLOGIA SUBTERRANEA
Comisión Docente

TITULOS DE LAS CLASES Y PROFESORADO PARA
EL CURSO INTERNACIONAL DE HIDROLOGIA SUBTERRANEA

1.971

Barcelona, 15 diciembre 1970

EMILIO CUSTODIO
SUBDIRECTOR

CURSO INTERNACIONAL DE HIDROLOGIA SUBTERRANEA
Comisión Docente

Notas generales

- T .- Clases teóricas.-Exposición de conceptos de base y criterios.
- A .- Clases de aplicación.-Exposición de aplicaciones apoyándose en ejemplos. A ser posible los participantes deben colaborar en los ejemplos.
- L .- Clase de laboratorio.-Ha de ser instrumental. Los participantes deberán realizar un problema práctico en ellas, que entregarán.
- MR .- Mesas redondas.- Clases para comentar los tests y problemas y dar lugar al diálogo sobre el tema. Los participantes deben haber recibido previamente los problemas y tests corregidos.
- TEST .- Cada tema dispondrá de una extensión fijada en cuanto a nº de preguntas y tiempo dedicado a ellos. Cada ponente las entregará mecanografiadas y con las respuestas.
- C .- Clases de campo.-salidas con comida y a veces pernocta. Duran todo el día. Se pedirá un breve resumen.
- V .- Visitas.-duran solo una mañana y en principio se programarán en jueves o viernes para no perjudicar a los participantes de fuera de Barcelona. Se pedirá un breve comentario.
- P .- Problemas. Se entregarán a máquina corregidos, con la solución manuscrita. Las figuras se entregarán en vegetal. Cada profesor indicará la fecha de entrega a los participantes así como la fecha de devolución realizados.

CURSO INTERNACIONAL DE HIDROLOGIA SUBTERRANEA
Comisión Docente

T E M A 1 - ELEMENTOS DE ESTRATIGRAFIA Y TECTONICA - GALOFRE

Orden

- | | | | |
|---|--------|---|--|
| 1 | 1.A.1. | <u>Galofré</u>
Fayas | La corteza terrestre. Rocas plutónicas y volcánicas |
| 2 | 1.A.2. | <u>Galofré</u>
Fayas | Sedimentos y rocas sedimentarias |
| 3 | 1.A.3. | <u>Galofré</u>
Fayas | Consolidación de rocas sedimentarias y metamorfismo. |
| 4 | 1.A.4. | <u>Galofré</u>
Fayas | Estratos, correlación y pliegues |
| 5 | 1.A.5. | <u>Galofré</u>
Fayas | Fallas, fracturas y diaclasas. Geología histórica y su interés práctico. |
| 6 | 1.L.1. | <u>Galofré</u>
Fayas | Conocimiento de mapas geológicos |
| 7 | 1.L.2. | <u>Galofré</u>
Fayas | Interpretación de planos geológicos I |
| 8 | 1.L.3. | <u>Galofré</u>
Fayas | Interpretación de planos geológicos II |
| 9 | 1.L.4. | <u>Galofré</u>
Fayas | Fotogeología |
| | 1.C.1. | <u>Galofré + Domenech</u>
Fayas , Molist | Reconocimiento de materiales en el área de Martorell y cartografía somera. |
| | 1.C.2. | <u>Galofré + Molist</u>
Fayas, Domenech | Cartografía geológica en bordes de la cubeta de San Andrés |

PROBLEMAS - GALOFRE

- 1.P.1. Correlacionar sondeos (Galofré)
- 1.P.2. Interpretar un plano geológico sencillo (Galofré)

NOTAS

- 1.1. Proponer 2 problemas que se devolverán corregidos.
- 1.2. Realizar la clase 1.L.4. con dos o tres estereoscopos y los correspondientes profesores ayudantes (Domenech, Bayó)
- 1.3. Silmultanear con la del tema 3.

CURSO INTERNACIONAL DE HIDROLOGIA SUBTERRANEA
Comisión Docente

T E M A 2 - ELEMENTOS DE MECANICA DE FLUIDOS - VILARO

Orden

- | | | | |
|---|---------|-------------------------|--|
| 1 | 2.T.1. | <u>Vilaró</u>
Isamat | Principios básicos de la estática de -
fluidos. |
| 2 | 2.T.2. | <u>Vilaró</u>
Isamat | Principios básicos de la hidrodinámica. |
| 4 | 2.T.3. | <u>Isamat</u>
Vilaró | Teoría de las máquinas de bombeo. |
| 3 | 2.A.1. | <u>Isamat</u>
Vilaró | Cálculo de conductos. |
| 5 | 2.A.2. | <u>Isamat</u>
Vilaró | Selección de la maquinaria de bombeo. |
| 6 | 2.A.3. | <u>Vilaró</u>
Martín | Aforo de caudales en tuberías y canales.
Fórmulas teóricas. |
| | 2.MR.-1 | Vilaró + Ismat | Comentario tests y problemas. |
| | 2.V.1. | Vilaró + Martín | Visita a dos talleres de bombas pa
ra pozos (1 mañana). |

PROBLEMAS

- | | |
|--------|---|
| 2.P.1. | Selección de una bomba (Isamat) |
| 2.P.2. | Dimensionado de una pequeña estación de bombeo -
(Isamat) |
| 2.P.3. | Dimensionado de aforadores para los casos (Vilaró) |
| 2.P.4. | Dimensionado de una conducción (Isamat) |

N O T A

- | | |
|------|-----------------------|
| 2.1. | Proponer 4 problemas. |
|------|-----------------------|

CURSO INTERNACIONAL DE HIDROLOGIA SUBTERRANEA
Comisión Docente

T E M A 3 - FUNDAMENTOS DE CALCULO Y NOCIONES DE ESTADISTICA
APLICADA A LA HIDROLOGIA - MARTIN ARNAIZ

Orden

5	3.T.1.	<u>Martin</u> <u>Vilaró</u>	Estadística: Definiciones y conceptos -- básicos.
6	3.T.2.	<u>Martín</u> <u>Vilaró</u>	Leyes de probabilidad de una variable. Test de validez.
8	3.T.3.	<u>Martin</u> <u>Vilaró</u>	Regresión y correlación
10	3.T.4.	<u>Vergés</u> <u>Martin</u>	Máquinas de cálculo electrónico.
1	2.A.1.	<u>Martin</u> <u>Custodio</u>	Concepto de derivada. Derivadas parcia- les. Aplicaciones.
2	3.A.2.	<u>Martin</u> <u>Custodio</u>	Concepto integral. Aplicaciones.
3.	3.A.3.	<u>Martin</u> <u>Custodio</u>	Desarrollos en serie. Ejemplos.
4	3.A.4.	<u>Martin</u> <u>Custodio</u>	Integración aproximada y planimetría.
7	3.A.5.	<u>Martin</u> <u>Vilaró</u>	Ejemplos de ajustes con leyes de pro- babilidad de una variable.
9	3.A.6.	<u>Martin</u> <u>Vilaró</u>	Ajuste por mínimos cuadrados y problemas -- de correlación.
	3.V.1.	<u>Vergés + Martin</u>	Visita al laboratorio de cálculo de la ETSIIB (media mañana)

PROBLEMAS - MARTIN

- 3.P.1. Integración aproximada (Martín)
- 3.P.2. Desarrollo en serie e integración (Martín)
- 3.P.3. Ajustar a una ley de probabilidad (Martín)
- 3.P.4. Ajuste por mínimos cuadrados (Martín)

N O T A

- 3.1. Proponer 4 problemas que se devolverán corregidos
- 3.2. Simultanear con los del tema 1 excepto la 3.T.4.

T E M A 4 - ELEMENTOS DE QUIMICA DEL AGUA - CUSTODIO

Orden

- 1 4.T.1. Custodio El agua como agente físico-químico
Fayas
- 2 4.T.2. Custodio Zonas y propiedades de las aguas naturales
Fayas
- 3 4.T.3. Custodio Principios de radioquímica
Fayas
- 4 4.A.1. Custodio Valoración de análisis química
Fayas
- 5 4.L.1. Realización de algunas determinaciones químicas
elementales
- 4.V.1. Visita al laboratorio de aguas y estación depuradora de Sant Joan d'Espí (1 mañana)

PROBLEMAS - CUSTODIO

- 4.P.1. Comprobar un análisis completo (Custodio)
- 4.P.2. Tratar de evaluar un análisis incompleto (Custodio)
- 4.P.3. Transformar las expresiones y unidades de un análisis (Custodio)

N O T A

- 4.1. Proponer 3 problemas que se devolverán corregidos
- 4.2. La clase 4.L.1. debe ser a última hora o por la mañana

T E M A 5 - CONCEPTOS BASICOS Y DEFINICIONES - GALOFRE

Orden

- | | | | |
|---|--------|----------------------------|---|
| 1 | 5.T.1. | <u>Galofré</u>
Vilaró | El ciclo hidrológico |
| 2 | 5.T.2. | <u>Galofré</u>
Custodio | Los acuíferos. Clasificación y propieda
des |
| 3 | 5.T.3. | <u>Galofré</u>
Custodio | Parámetros fundamentales de la hidráulica
subterránea. |

T E M A 6 - COMPONENTES PRIMARIOS DEL CICLO HIDROLOGICO

MARTIN ARNAIZ

Orden

- | | | | |
|---|--------|--------------------------|---|
| 1 | 6.T.1. | <u>Martín</u>
Vilaró | Climatología aplicada a la hidrología |
| 2 | 6.T.2. | <u>Martín</u>
Galofré | Suelos. El agua en el suelo |
| 3 | 6.T.3. | <u>Martín</u>
Vilaró | Evaporación y evapotranspiración |
| 5 | 6.T.4. | <u>Martín</u>
Vilaró | Infiltración |
| 2 | 6.A.1. | <u>Martín</u>
Vilaró | Elaboración de datos climáticos |
| 4 | 6.A.2. | <u>Martín</u>
Vilaró | Cálculo de evapotranspiración potencial |
| 5 | 6.A.3. | <u>Martín</u>
Vilaró | Cálculo de evapotranspiración real |
| 6 | MR-2 | | Comentario de test y problemas |

PROBLEMAS

- | | |
|--------|---|
| 6.P.1. | Elaboración de datos climáticos (Martín) |
| 6.P.2. | Cálculo de la evapotranspiración potencial (Martín) |
| 6.P.3. | Cálculo de la evapotranspiración real (Martín) |
| 6.P.4. | Dibujar un diagrama de necesidades de agua (Martín) |

N O T A

- | | |
|------|--|
| 6.1. | En la salida de campo 7.C.1. se visitará una instalación meteorológica y evaporimétrica. |
|------|--|

CURSO INTERNACIONAL DE HIDROLOGIA SUBTERRANEA
Comisión Docente

T E M A 7 - ELEMENTOS DE HIDROLOGIA DE SUPERFICIE - VILARO

Orden

- | | | | |
|---|--------|--|---|
| 1 | 7.T.1. | <u>L. Bustos</u>
<u>Vilaró</u> | Aforo de cursos de agua |
| 2 | 7.T.2. | <u>Vilaró</u>
<u>Martín</u> | Tratamiento de datos de aforo |
| 4 | 7.T.3. | <u>Vilaró</u>
<u>Martín</u> | Análisis de distribución de frecuencias.
Regulación |
| 6 | 7.T.4. | <u>Cuena</u>
<u>Vilaró</u> | Resolución de problemas de hidrología
superficial con máquinas de cálculo. eléc-
trónico. Programación. |
| 3 | 7.A.1. | <u>Ramos</u>
<u>Martín</u> | Cálculo de aforos |
| 5 | 7.A.2. | <u>Vilaró</u>
<u>Martín</u> | Análisis de hidrogramas. Separación de
componentes |
| 7 | 7.A.3. | <u>Vilaró</u>
<u>Martín</u> | Regulación de un río en un punto y regu-
lación de una cuenca |
| 8 | 7.A.4. | <u>Cuena</u>
<u>Vilaró</u> | Ejemplo de programación hidrológica y
de regulación |
| | 7 MR-3 | | Comentario de test y problemas |
| | 7.C.1. | <u>Ramos + Martín</u>
<u>Vilaró</u> | Aforos mecánicos y químicos. Visita
Fayas a una estación climatológica |

PROBLEMAS - VILARO

- 7.P.1. Cálculo de un aforo con molinete (Ramos)
- 7.P.2. Cálculo de un aforo químico (Ramos)
- 7.P.3. Análisis de un hidrograma (Vilaró)
- 7.P.4. Estudio de una regulación (Vilaró)

T E M A 8 TEORIA ELEMENTAL DEL FLUJO DEL AGUA SUBTERRANEA EN LA
ZONA SATURADA - CUSTODIO

Orden

- | | | | |
|---|--------|--------------------------------------|---|
| 1 | 8.T.1. | <u>Custodio</u>
Fayas | La Ley de Darcy. Principios básicos |
| 2 | 8.T.2. | <u>Custodio</u>
Fayas | Limitaciones de la Ley de Darcy. Flujo multifase y en la zona no saturada. Otras causas de flujo del agua subterránea |
| 4 | 8.T.3. | <u>Custodio</u>
Fayas | Ecuaciones diferenciales del flujo en los mediosporosos. Ecuación de la continuidad |
| 5 | 8.T.4. | <u>Custodio</u>
Fayas | Función potencial y función de corriente. Principio de las redes de flujo |
| 3 | 8.A.1. | <u>Galofré</u>
Molist | Métodos de determinación de la conductividad hidráulica |
| 6 | 8.A.2. | <u>Fayas</u>
Custodio | Ejemplos de redes de flujo en medios homogéneos e isótopos |
| 7 | 8.A.3. | <u>Fayas</u>
Custodio | Ejemplos de redes de flujo en medios heterogéneos y/o anisotropos |
| 8 | 8.A.4. | <u>Custodio</u>
Galofré | Obtención e interpretación de la superficie piezométrica de un acuífero |
| 9 | 8.A.5. | <u>Custodio</u>
Galofré | Análisis de las causas de las fluctuaciones de los niveles piezométricos |
| | 8.L.1. | <u>Fayas</u>
Galofré | Determinación de k con un permeámetro |
| | 8.L.2. | <u>Galofré</u>
Molist | Determinación de k por un análisis granulométrico |
| | 8.L.3. | <u>Molist</u>
Fayas | Determinación de k en medios poco permeables. |
| 8 | MR-4 | <u>Custodio + Galofré</u>
+ Fayas | Comentario de test temas 5 y 8 |
| 8 | MR-5 | <u>Fayas</u>
Custodio | Comentario de problemas |

PROBLEMAS - CUSTODIO

- 8.P.1. Ejercicio de utilización de los conceptos de k, m y S
- 8.P.2. Análisis de un ensayo de admisión y descenso en un piezómetro (Galofré)

CURSO INTERNACIONAL DE HIDROLOGIA SUBTERRANEA
Comisión Docente

- 8.P.3. Red de flujo en un medio isótropo (Fayas)
- 8.P.4. Red de flujo en un medio anisótropo (Fayas)
- 8.P.5. Dibujar una superficie piezométrica (Custodio)
- 8.P.6. Análisis de un efecto de marea (Custodio)
- 8.P.7. Análisis de una superficie piezométrica (Custodio)

N O T A

- 8.1. Las clases 8.L.1 a 8.L.3 se harán fuera de horario en el Laboratorio del M.O.P.

CURSO INTERNACIONAL DE HIDROLOGIA SUBTERRANEA
Comisión Docente

T E M A 9 - HIDRAULICA DE CAPTACIONES DE AGUA - CUSTODIO

Orden

1	9.T.1.	<u>Custodio</u> Galofré	Conceptos básicos de la hidráulica de captaciones de agua
2	9.T.2.	<u>Custodio</u> Galofré	Teoría general de la hidráulica de pozos
7	9.T.3.	<u>Custodio</u> Galofré	La ley de superposición. Teoría general de campos de bombeo
9	9.T.4.	<u>Custodio</u> Galofré	Teoría general de las imágenes. Recarga inducida
11	9.T.5.	<u>Custodio</u> Galofré	Pozos y acuíferos reales
18	9.T.6.	<u>Custodio</u> Galofré	Teoría general de las líneas de drenaje. Principios estadísticos en el estudio de captaciones de agua.
3	9.A.1.	<u>Galofré</u> <u>Custodio</u>	Régimen estacionario. Acuífero cautivo
4	9.A.2.	<u>Galofré</u> <u>Custodio</u>	Régimen estacionario. Acuífero semiconfinado y libre
5	9.A.3.	<u>Galofré</u> <u>Custodio</u>	Régimen no permanente. Acuífero cautivo
6	9.A.4.	<u>Galofré</u> <u>Custodio</u>	Régimen no permanente. Acuífero semiconfinado y libre
8	9.A.5.	<u>Galofré</u> <u>Custodio</u>	Recuperación e interferencias de pozos
10	9.A.6.	<u>Galofré</u> <u>Custodio</u>	Pozos próximos a ríos o bordes impermeables
12	9.A.7.	<u>Custodio</u> Galofré	Acuíferos reales
13	9.A.8.	<u>Custodio</u> Galofré	Pozos reales. Eficiencia
14	9.A.9.	<u>Custodio</u> Galofré	Bombes a caudal variable
15	9.A.10.	<u>Galofré</u> <u>Custodio</u>	Planteamiento de ensayos de bombeo
16	9.A.11.	<u>Galofré</u> <u>Custodio</u>	Análisis e interpretación de ensayos de bombeo

CURSO INTERNACIONAL DE HIDROLOGIA SUBTERRANEA
Comisión Docente

Orden

- 17 9.A.12. Custodio Estudio de un ensayo de bombeo real
Galofré
- 19 9.A.13. Galofré Análisis práctico de zanjas, drenes y gale-
Custodio rias
- 9 MR-6 Custodio + Galofré Comentario de test y problemas
- 9 MR-7 Custodio + Galofré Comentario de problemas
- 9.C.1. Galofré + Molist Realización de un ensayo de bombeo
Batista + Bayó en un acuífero cautivo
- 9.C.2. Galofré + Batista Realización de un ensayo de bombeo
Molist + Bayó en un acuífero libre
- 9.V.1. Aparatos para la medida de niveles y limnigrafos
(1/2 mañana). Combinar con 10.V.1.

PROBLEMAS

- 9.P.1. Aplicación de la fórmula de Thiem (Galofré)
- 9.P.2. Aplicación de la fórmula de De Glee-Jacob (Galofré)
- 9.P.3. Aplicación de la fórmula de Dupuit-Forchheimer (Galofré)
- 9.P.4. Aplicación del método de Theis (Galofré)
- 9.P.5. Aplicación de la aproximación logarítmica de Jacob
(Galofré)
- 9.P.6. Aplicación del método de Hantusch a acuíferos semicon-
finados (Galofré)
- 9.P.7. Cálculo de la interferencia entre pozos (Galofré)
- 9.P.8. Análisis de un ensayo de bombeo con barreras (Galofré)
- 9.P.9. Cálculo de la recarga inducida de un río (Galofré)
- 9.P.10. Análisis de un bombeo real (Galofré)
- 9.P.11. Preparación de un ensayo de bombeo (Galofré)
- 9.P.12. Cálculo de la eficiencia de un pozo (Custodio)
- 9.P.13. Cálculo de un dren (Galofré)

CURSO INTERNACIONAL DE HIDROLOGIA SUBTERRANEA
Comisión Docente

T E M A 10 - HIDROGEOQUIMICA - CUSTODIO

Orden

- | | | | |
|----|---------|----------------------------|---|
| 1 | 10.T.1. | <u>Custodio</u>
Fayas | Adquisición de sales y fenómenos modificadores |
| 2 | 10.T.2. | <u>Custodio</u>
Fayas | Carácter geoquímico de un agua según su origen y circunstancias |
| 5 | 10.T.3. | <u>Custodio</u>
Galofré | Aguas termales y termominerales |
| 3 | 10.A.1. | <u>Custodio</u>
Fayas | Diagramas y representaciones gráficas |
| 4 | 10.A.2. | <u>Custodio</u>
Fayas | Interpretación hidrogeoquímica |
| 10 | MR-8 | <u>Custodio</u>
Fayas | Comentario de test y problemas |
| | 10.V.1. | <u>Custodio</u>
Galofré | Registro de salinidad y temperatura. Visita a la estación de bombeo de Cornellá (1/2 mañana). Combinar con 9.V.1. |

PROBLEMAS - CUSTODIO

- 10.P.1. Estudio de un problema hidrogeoquímico (equivale a 5 problemas) (Custodio)

CURSO INTERNACIONAL DE HIDROLOGIA SUBTERRANEA
Comisión Docente

T E M A 11 - RELACIONES ENTRE LAS AGUAS SUBTERRANEAS Y LAS
SUPERFICIALES - CUSTODIO

Orden

1. 11.T.1. Llamas Régimen de descarga de los acuíferos en los
Vilaró manantiales superficiales o subacuáticos.
 2. 11.T.2. Llamas Interferencias naturales o artificiales
Custodio entre las aguas superficiales y subterráneas.
 3. 11.A.1. Llamas Aplicación del estudio del régimen de los
Martin manantiales a la previsión de caudales mínimos, capacidad del embalse subterráneo e infiltración en la cuenca de alimentación
 4. 11.A.2. Llamas Estudio de la influencia de los bombos en
Custodio el régimen de los manantiales y de los cursos de agua
- 11 MR-9 Llamas Comentarios test y problemas
Custodio

PROBLEMAS - CUSTODIO

- 11.P.1. Estudio del hidrograma de un manantial (Llamas)
- 11.P.2. Presión de la influencia de los bombos en el caudal de un manantial (Llamas)

CURSO INTERNACIONAL DE HIDROLOGIA SUBTERRANEA
Comisión Docente

T E M A 12 - TRAZADORES Y TECNICAS NUCLEARES EN HIDROLOGIA
SUBTERRANEA -- CUSTODIO

Orden

- | | | | |
|---|-----------|----------------------------|--|
| 1 | 12.T.1. | <u>Custodio</u>
Fayas | Mezcla de aguas y ley de dispersión |
| 2 | 12.T.2. | <u>Custodio</u>
Fayas | Empleo de trazadores. Trazadores radioac-
tivos |
| 3 | 12.T.3. | <u>Custodio</u>
Fayas | Trazado natural y datación |
| 4 | 12.A.1. | <u>Custodio</u>
Fayas | Métodos multipozo |
| 5 | 12.A.2. | <u>Custodio</u>
Fayas | Métodos de pozo único y de dilución pun-
tual |
| | 12 MR-10. | <u>Custodio</u>
Fayas | Comentario test y problemas |
| | 12 V/L 1 | <u>Custodio</u>
Galofré | Ensayo con trazadores en un piezómetro
(si es posible y dispersión en laborato-
rio (1 mañana) |

PROBLEMAS - CUSTODIO

- 12.P.1. Cálculo de la cantidad de trazador (Custodio)
- 12.P.2. Cálculo de la porosidad con los pozos (Custodio)
- 12.P.3. Cálculo del coeficiente de flujo (Custodio)
- 12.P.4. Análisis de una disolución puntual (Custodio)

CURSO INTERNACIONAL DE HIDROLOGIA SUBTERRANEA
Comisión Docente

T E M A 13 - RELACIONES AGUA DULCE - AGUA SALADA EN LAS REGIONES COSTERAS - CUSTODIO

Orden

- 1 13.T.1. Custodio Principios generales. Ley de Ghyben-Herberg y sus modificaciones
Fayas
- 2 13.T.2. Custodio Relación agua dulce- agua salada en regiones costeras.
Fayas
- 3 13.T.3. Custodio Control de la intrusión marina
Fayas
- 4 13.A.1. Custodio Cálculo aproximado de la posición de la interfase y de las pérdidas al mar.
Fayas

13 MR-11 (12) Custodio Comentario de test y problemas
Fayas

PROBLEMAS - CUSTODIO

- 13.P.1. Cálculo del nivel de agua dulce y de la posición de la interfase (Custodio)
- 13.P.2. Cálculo del flujo subterráneo de agua dulce al mar (Custodio)

CURSO INTERNACIONAL DE HIDROLOGIA SUBTERRANEA
Comisión Docente

T E M A 14 - GEOFISICA APLICADA A LA HIDROLOGIA - FAYAS

Orden

- | | | | |
|---------|---------|--|---|
| 1 | 14.T.1. | <u>Ga Yagüe</u>
Coloma
Fayas | Introducción. Prospección geosísmica |
| 2 | 14.T.2. | <u>Ga Yagüe</u>
Coloma
Fayas | Prospección geoelectrica. Otros procedimientos geofisicos |
| 5 | 14.T.3. | <u>Ga Yagüe</u>
Delgado
Fayas | Testificación geofísica de sondeos |
| 3 | 14.A.1. | <u>Coloma</u>
Bayó
Fayas | Ejemplos de utilización e interpretación de geosísmica |
| 4 | 14.A.2. | <u>Coloma</u>
Bayó
Fayas | Ejemplos de utilización e interpretación de geoelectrica |
| 6 | 14.A.3. | <u>Delgado</u>
Bayó
Fayas | Ejemplos de testificación geofísica de sondeos. Localización de rejillas. |
| 14 | MR-12 | <u>Ga Yagüe + Coloma</u>
Bayó , Fayas | Comentario test y problemas |
| 14.C.1. | | <u>Ga Yagüe + Coloma</u>
Fayas, Bayó | Prospección geofísica y testificación |

PROBLEMAS - FAYAS

- 14.P.1. Interpretación geosísmica (Coloma)
14.P.2. Interpretación geoelectrica (Coloma)
14.P.3. Interpretación de los registros de un sondeo (Coloma)

T E M A 15 - EXPLORACION DEL AGUA SUBTERRANEA - GALOFRE

Orden

- | | | | |
|----|----------|--|---|
| 1 | 15.T.1. | <u>Llamas</u>
<u>Fayas</u> | Objetivos generales de la exploración, Programación y evaluación de las,operaciones necesarias. |
| 2 | 15.T.2. | <u>Fayas</u>
<u>Custodio</u> | Papel de la geología, inventario, geofísica y reconocimientos previos. |
| 3 | 15.T.3. | <u>Galofré</u>
<u>Fayas</u> | Papel de la geomorfología en la exploración del agua subterránea. |
| 6 | 15.T.4. | <u>Galofré</u>
<u>Fayas</u> | Exploración en rocas no consolidadas. Depósitos de origen fluvial |
| 7 | 15.T.5. | <u>Davis</u>
<u>Fayas</u> | Exploración en rocas no consolidadas. Depósitos glaciares eólicos, etc. |
| 8 | 15.T.6. | <u>Davis</u>
<u>Galofré</u> | Exploración en rocas intrusivas y metamórficas |
| 9 | 15.T.7. | <u>Davis</u>
<u>Custodio</u> | Exploración en rocas volcánicas |
| 10 | 15.T.8. | <u>Davis</u>
<u>Galofré</u> | Exploración en rocas sedimentarias consolidadas. |
| 11 | 15.T.9. | <u>Custodio</u>
<u>Galofré</u> | Exploración en rocas carbonatadas |
| 12 | 15.T.10. | <u>Davis</u>
<u>Custodio</u> | Peculiaridades de la exploración en climas extremados. |
| 13 | 15.T.11. | <u>Llamas</u>
<u>Fayas</u> | La reducción de informes hidrológicos |
| 4 | 15.A.1. | <u>Galofré</u>
<u>Custodio</u> | Forma de realizar el inventario de pozos y manantiales. |
| 5 | 15.A.2. | <u>Galofré</u>
<u>Molist</u> | Los mapas hidrogeológicos y su confección |
| 15 | 15 MR-13 | <u>Galofré + Fayas</u>
<u>Custodio</u> | Comentarios de test y problemas |
| | 15.C.1. | <u>Custodio + Bayó</u>
<u>Galofré, Molist</u> | Visita a los estudios hidrogeológicos del Bajo Llobregat y Besós. |
| | 15.C.2. | <u>Fayas + Domenech</u>
<u>Galofré</u> | Visita a los estudios hidrogeológicos en Torderā, Playa de Aro y Riera de Rubí. |

CURSO INTERNACIONAL DE HIDROLOGIA SUBTERRANEA
Comisión Docente

- 15.C.3. Galofré, Fayas Custodio Visita a los trabajos de inyección de salmueras (si se está trabajando)
- 15.C.4/5/6. Custodio + Galofré+ + Bayó + Molist Visita a los estudios hidrogeológicos de Garraf, Penedés, Gay Campo de Tarragona, Pla de L'Anlla, Delta del Ebro, Cenia, Castellón.
- 15.C.7. Llamas Fayas Visita a un estudio hidrogeológico próximo a Madrid.

PROBLEMAS - GALOFRE

- 15.P.1. Valorar y sacar conclusiones de un estudio hidrogeológico (Fayas)
- 15.P.2. Programar un estudio hidrogeológico dados los datos existentes (Fayas).

T E M A 16 - MODELOS PARA AGUA SUBTERRANEA - VILARO

Orden

- | | | | |
|---|----------|--|---|
| 1 | 16.T.1. | <u>Alvarez</u>
<u>Vilaró</u> | Introducción a la teoría de modelos. Modelos de fluido viscoso. |
| 3 | 16.T.2. | <u>Alvarez</u>
<u>Vilaró</u> | Modelos en papel conductor. Modelos eléctricos de capacidades-resistencias. Modelos elásticos en cubas y materiales . |
| 5 | 16.T.3. | <u>Cuena</u>
<u>Custodio</u> | Modelos matemáticos |
| 2 | 16.A.1. | <u>Anguita</u>
<u>Vilaró</u> | Cálculo de un modelo viscoso tipo Helle-Show. |
| 4 | 16.A.2. | <u>Anguita</u>
<u>Vilaró</u> | Cálculos de un modelo R-C |
| 6 | 16.A.3. | <u>Cuena</u>
<u>Custodio</u> | Preparación y análisis de los resultados de un modelo matemático |
| | 16.L.1. | <u>Alvarez</u>
<u>Anguita</u>
<u>Martín</u> | Dibujar una red de flujo vertical con papel conductor |
| | 16.L.2. | <u>Anguita</u>
<u>Martín</u> | Dibujar una red de flujo horizontal con papel conductor |
| | 16.L.3. | <u>Prodhome</u>
<u>Anguita</u>
<u>Vilaró</u> | Manejo de un modelo eléctrico R.C. |
| | 16.L.4. | <u>Anguita</u>
<u>Vilaró</u> | Manejo de un modelo viscoso |
| | 16 MR-14 | | Comentario de test y problemas |
| | 16.V.1. | <u>Cuena</u>
<u>Custodio</u> | Paso del modelo matemático del delta del Llobregat (1 mañana) |

PROBLEMAS - VILARO

- | | |
|---------|---|
| 16.P.1. | Dimensionar un modelo viscoso (Anguita) |
| 16.P.2. | Cálculo de una malla de un modelo R-C (Alvarez) |
| 16.P.3. | Preparar un modelo matemático elemental (Cuena) |

NOTAS

- 16.1. Las clases 16.L.1., 16.L.2, y 16.L.3. en una misma tarde y si es posible la 16.L.4. Esta última en todo caso se haría en Madrid.

CURSO INTERNACIONAL DE HIDROLOGIA SUBTERRANEA
Comisión Docente

T E M A 17 CAPTACIONES DE AGUA - FAYAS

Orden

- | | | | |
|----|---------|---------------------------------|---|
| 1 | 17.T.1. | <u>Fayas</u>
Custodio | Características generales del proyecto de un pozo. |
| 2 | 17.T.2. | <u>Sanchez F.</u>
Fayas | Métodos de perforación; percusión y martillos neumáticos. |
| 3 | 17.T.3. | <u>Sanchez F.</u>
Fayas | Métodos de perforación; rotación directa e inversa. Otros métodos. |
| 4 | 17.T.4. | <u>Sanchez F.</u>
Fayas | Entubaciones y cementaciones. Vericidad y alineación |
| 5 | 17.T.5. | <u>Horta Santos</u>
Fayas | Rejillas y rellenos de grava. |
| 7 | 17.T.6. | <u>Molist</u>
Custodio | Desarrollo de pozos. |
| 8 | 17.T.7. | <u>Horta Santos</u>
Custodio | Corrosión e incrustación. Desinfección. Sellado de pozos abandonados. |
| 9 | 17.T.8. | <u>Molist</u>
Fayas | Construcción de pozos poco profundos y galerías. Construcción de piezómetros. |
| 10 | 17.T.9. | <u>Favre</u>
Fayas | Proyecto y construcción de pozos de colectores radiales. |
| 11 | 17.T.10 | <u>Fayas</u>
Custodio | Preparación del Pliego de Condiciones Técnicas para la construcción de un pozo. |
| 6 | 17.A.1. | <u>Horta Santos</u>
Fayas | Cálculo de las características de la rojilla de un pozo en función del caudal y la granulometría. |
| 12 | 17.A.2. | <u>Fayas</u>
Custodio | Realización del proyecto de un pozo en materiales aluviales, en función de las características geológicas, hidrogeológicas y del caudal necesario. |
| 13 | 17.A.3. | <u>Custodio</u>
Fayas | Realización del proyecto de un pozo en materiales consolidados, en función de las características geológicas, hidrogeológicas y del caudal necesario. |

CURSO INTERNACIONAL DE HIDROLOGIA SUBTERRANEA
Comisión Docente

Orden

- 14 17.A.4 Fayas Custodio Preparación del Pliego de Condiciones para contratar la construcción de un pozo.
- 17.MR.15 Fayas Custodio Comentario de test y problemas.
- 17.V.1. Fayas + Custodio Martín Visita al taller de Pozos y Sondeos Xartó y al de Transo.
- 17.C.1. Fayas + Serret Custodio, Galoisé Visita a los parques de maquinaria del S.G.O.P. y del I.N.C. en Madrid.

PROBLEMAS - FAYAS

- 17.P.1. Cálculo de una rejilla (Fayas)
- 17.P.2. Realizar el proyecto de un pozo (Fayas)
- 17.P.3. Redactar un Pliego de Condiciones para un pozo (Fayas).

NOTAS

- 17.1. En otras salidas de campo se tratará de visitar maquinaria de perforación de varios tipos.
- 17.2. Los problemas podrán formar parte del trabajo de curso.

TEMA 18 - CALIDAD DEL AGUA - CUSTODIO

- 1 18.T.1. Diaz Custodio Concepto de la calidad química y bacteriológica de las aguas según los distintos usos. Normas corrección de la calidad.
- 3 18.T.2. Custodio Díaz Vilaró Polución de acuíferos y zonas de protección.
- 4 18.T.3. Custodio Fayas Empleo de los acuíferos para el vertido de aguas residuales.
- 2 18.A.1. Diaz Custodio Determinación de la calidad de un agua.
- 18.MR- 16. Diaz + Custodio Comentario de test y problemas.

CURSO INTERNACIONAL DE HIDROLOGIA SUBTERRANEA
Comisión Docente

PROBLEMAS - CUSTODIO

- 18.P.1. Determinar la utilidad de un agua para un cierto uso domestico y la probable corrección que debería sufrir (Díaz)
18.P.2. Determinar la utilidad de un agua para uso agrícola (Díaz)
18.P.3. Determinar la utilidad de un agua para uso industrial (Díaz)

TEMA 19 - RECARGA ARTIFICIAL - VILARO

Orden

- 1 19.T.1. Vilaró Recarga por extensión. Fuentes de re-
Custodio carga.
2 19.T.2. Vilaró Recarga por pozos. Condiciones que de
Custodio be reunir el agua de recarga.
3 19.T.3. Custodio Hidráulica de los pozos y campos de -
Vilaró recarga.
6 19.A.1. Custodio Casos prácticos de recarga.
Vilaró (California, Long Island, Israel)
4 19.A.2. Custodio Cálculo de la viabilidad de una recar-
Vilaró ga.
5 19.MR.17. Custodio + Comentario de test y problemas.
Vilaró
19.V.1. Visita a los pozos de recarga del -
Llobregat y Besós (1 mañana).

PROBLEMAS - VILARO

- 19.P.1. Dimensionado de un campo de extensión (Vilaró)
19.P.2. Cálculo de un pozo de recarga (Vilaró)
19.P.3. Cálculo de la viabilidad de una recarga (Custodio).

TEMA 20 - HIDROECONOMICA - VILARO

- 1 20.T.1. Vilaró Conceptos básicos. Tarificación del
Martín agua en un abastecimiento.
2 20.T.1. Vilaró Ordenes de magnitud y precios. Coste
Martín del agua en una estación de bombeo.

CURSO INTERNACIONAL DE HIDROLOGIA SUBTERRANEA
Comisión Docente

20.MR.18 - Vilaró Comentario de test y problemas.

PROBLEMAS - VILARO

- 20.P.1. Determinación de coste de la unidad de agua en una estación de bombeo (Vilaró)
20.P.2. Determinación de una tarifa (Vilaró)

TEMA 21 - LEGISLACION - VILARO

Orden

- 1 21.T.1. Pallardó Principios generales de la legisla-
Vilaró ción española. Comentarios a otras
legislaciones. Ley de aguas minera-
les.
2 21.A.1. Pallardó Aplicación a casos reales. Tramita-
Vilaró ción expediente de pozos y concesio-
nes aguas superficiales.

TEMA 22 - PLANIFICACION HIDRAULICA - VILARO

- 1 22.T.1 Vilaró Plan de operaciones.
Fayas
2 22.T.2. Vilaró Problemas económicos en la plani-
Fayas ficación.
3 22.A.1. Vilaró Explotación conjunta de embalses -
Fayas superficiales y subterráneos

TEMA 23 - OTROS RECURSOS HIDRAULICOS - MARTIN

- 1 23.T.1. Custodio Desalación del agua del mar.
Vilaró
2 23.T.2. Martin Lluvia artificial, Efectos de la -
Vilaró subsanación en la recarga. Reutili-
zación de residuales.

TEMA 24 - EXPOSICION DE CASOS REALES - FAYAS

- 1 24.T. Vilaró Estudio a gran escala: El Estudio -
1.y 2 Fayas de Recursos del Pirineo Oriental.

CURSO INTERNACIONAL DE HIDROLOGIA SUBTERRANEA
Comisión Decente

24.T.3.	<u>Fayas</u> <u>Galofré</u>	Estudio regional: Garraf-Panadés-Gayá.
24.T.4.	<u>Fayas</u> <u>Domenech</u>	Estudio local / abastecimiento a población : Palamós.
24.T.5.	<u>Custodio</u> <u>Molist</u>	Estudio local / abastecimiento a una gran industria: Vandellós.
24.T.6.	<u>Molist</u> <u>Martin</u>	Estudio muy local / abastecimiento a una planta industrial mediana / - caso cubeta de San Andrés.
24.T.7.	<u>Vilaró</u> <u>Molist</u>	Estudio muy local / abastecimiento a una población / caso de Sant Sadurní d'Noia.
24.T.8.	<u>Custodio</u> <u>Bayó</u>	Estudio regional para regulación con aguas subterráneas. Prepirineo.
24.T.9.	<u>Fayas</u> <u>Bayó</u>	Estudio de una isla. Menorca.

NOTA. 24.1.- Colocar estas clases próximas a las del tema 15.