

CIAS2022

del 23 al 25 de noviembre de 2022

Albacete

Congreso Ibérico de las Aguas Subterráneas: libro de resúmenes

J. Jaime Gómez-Hernández
Carolina Guardiola-Albert
Juan José Gómez-Alday
David Sanz
Editores

Editores:

J. Jaime Gómez-Hernández
Carolina Guardiola-Albert
Juan José Gómez-Alday
David Sanz

Editorial:

Asociación Internacional de Hidrogeólogos – Grupo Español
ISBN: 978-84-920529-8-1

Esta obra está sujeta a la licencia de Creative Commons BY-NC-ND 4.0



El Congreso Ibérico de las Aguas Subterráneas (CIAS) celebró su cuarta edición en Albacete entre el 23 y el 25 de noviembre. Con más de un centenar de participantes, se habló de las aguas subterráneas, su problemática y su futuro. Este libro recoge los resúmenes de las casi ochenta ponencias que allí se presentaron incluyendo tanto comunicaciones orales como pósteres.

J. Jaime Gómez-Hernández
Carolina Guardiola-Albert
Juan José Gómez-Alday
David Sanz
Editores

Comité Organizador

El comité organizador está formado por un comité local con miembros del Grupo de Hidrogeología de la Universidad de Castilla-La Mancha y los miembros de la Junta Directiva del Grupo Español de la Asociación Internacional de Hidrogeólogos.

Comité local del Grupo de Hidrogeología de la Universidad de Castilla-La Mancha

Juan José Gómez Alday
David Sanz Martínez
Zaira Castellanos Martínez
Yolanda Espín Montoro
José Antonio Fernández Pérez
Iordanka Guenova Dountcheva-Robles
Gustavo Martínez Couque
Beatriz Toledo Galindo

Junta Directiva del Grupo Español de la AIH

Carolina Guardiola Albert, presidenta, Instituto Geológico y Minero de España, CSIC
Jaime Gómez Hernández, vicepresidente, Universitat Politècnica de València
Ester Vilanova, secretaria, Amphos 21
Concepción Pla, tesorera, Universidad de Alicante
Josep Mas Pla, vocal, Universitat de Girona
Esther Sánchez Sánchez, vocal, Canal de Isabel II
Sergio Martos, vocal, Instituto Geológico y Minero de España, CSIC
Nuria Naranjo, vocal, Universidad de Málaga
Bartolomé Andreo Navarro, presidente anterior, Universidad de Málaga

Comité Científico

Albert Folch Sancho	Universitat Politècnica de Catalunya
Albert Soler Gil	Universitat de Barcelona
Alfredo Pérez Paricio	Agència Catalana de l'Aigua
Ana Andrade	University of Aveiro
Ana Rebollo Baños	Tragsatec
Andrés González Quirós	British Geological Survey
Ángela Vallejos Izquierdo	Universidad de Almería
Anna Menció Domingo	Universitat de Girona
António Chambel	Universidade de Évora
Antonio Pulido Bosch	Universidad de Almería
Antonio Vela Guzmán	Consejo de Seguridad Nuclear
Eduardo Cassiraga	Universitat Politècnica de València
Emilio Custodio Gimena	Universitat Politècnica de Catalunya
Enric Vázquez Suñé	IDAEA, CSIC
Enrique Aracil Ávila	Análisis y Gestión del Subsuelo, S.L. (AGS)
Francisco Javier Elorza Tenreiro	Universidad Politécnica de Madrid
Héctor Alonso Aguilera	Instituto Geológico y Minero de España, CSIC
Helder Chaminé	Instituto Superior de Engenharia do Porto
Isabel Paiva	University of Coimbra
Javier Rodrigo Ilarri	Universitat Politècnica de València
Jorge Jódar Bermúdez	Instituto Geológico y Minero de España, CSIC
Jorge Loredo Pérez	Universidad de Oviedo
Jorge Virgilio Cruz	Universidade dos Açores
José Angel Sánchez Navarro	Universidad de Zaragoza
José Miguel Andréu Rodes	Universidad de Alicante
Jose Paulo Monteiro	Universidade do Algarve
Juan Antonio Barberá Fornell	Universidad de Málaga
Juan Antonio López Geta	Club del Agua Subterránea
Juan José Durán Valsero	Instituto Geológico y Minero de España, CSIC
Juan Vicente Giráldez Cervera	Universidad de Córdoba
Lucia di Stefano UCM,	Fundación Botín
Lucila Candela Lledó	IMDEA-Agua
Lurdes Martinez Landa	Universitat Politècnica de Catalunya
M. Carmen Hidalgo Estévez	Universidad de Jaén
Manuel Olías Álvarez	Universidad de Huelva
Manuel Pulido Velázquez	Universitat Politècnica de València
María Almudena Ordóñez Alonso	Universidad de Oviedo
María Elena Rodrigo Clavero	Universitat Politècnica de València
María Luisa Calvache Quesada	Universidad de Granada
María Paula Mendes	Técnico Lisboa

María Pool Ramírez
Marisol Manzano Arellano
Miguel Rodríguez Rodríguez
Nuno Barreiras
Paula Rodríguez Escales
Ricardo Juncosa Rivera
Teresa Melo
Vanessa Almeida de Godoy
Vicente Navarro Gámir

Amphos 21
Universidad Politécnica de Cartagena
Universidad Pablo de Olavide
Técnico Lisboa
Universitat Politècnica de Catalunya
Universidad de A Coruña
Técnico Lisboa
Universitat Politècnica de València
Universidad de Castilla-La Mancha

Índice de ponencias (por orden alfabético de título)

Actualización de la situación hídrica de los acuíferos del Vinalopó (provincia de Alicante)	1
Aguas minerales embotelladas vs aguas subterráneas de abastecimiento. ¿Son diferentes?	3
Análisis de la salinidad de los acuíferos relacionados con lagunas costeras mediante el uso de tomografía eléctrica de resistividades	5
Análisis preliminar de las respuestas naturales de los manantiales Aguamula y Aguasnegras, cabecera del río Guadalquivir (provincia de Jaén).....	9
Análisis preliminar de las respuestas naturales de los manantiales kársticos situados en el valle del río Castril (provincia de Granada). Implicaciones para la evaluación de los recursos hídricos	11
Antibióticos, genes de resistencia y su relación con la materia orgánica disuelta en manantiales naturales (Osona, Cataluña central).....	13
Aplicación de método VARS (variogram analysis of response surfaces) para el cálculo de la sensibilidad global de modelos de transporte reactivo	15
Aplicación de tomografía de resistividad eléctrica 2D para la caracterización de la interfaz agua dulce agua salada en humedales hipersalinos	17
Aplicaciones del método del estado adjunto para el transporte de contaminantes en aguas subterráneas	19
Caracterización de acuíferos mediante vuelos electromagnéticos.....	21
Caracterización de la mezcla a escala de acuífero inducida por evaporación	23
Caracterización hidrogeológica preliminar de la Fm. Areniscas del Aljibe. Complejo de los Flyschs del Campo de Gibraltar (Parque Natural de Los Alcornocales, provincias de Cádiz y Málaga).....	25
Caracterización hidrogeológica preliminar de los acuíferos del entorno del río Guadalmanza (Estepona, S España) para la evaluación del uso sostenible de sus recursos hídricos	27
Claves para la gestión de acuíferos en países en vías de desarrollo: ejemplos de Mozambique	29
Comportamiento hidrogeológico de la laguna hiperalcalina de Caballo Alba (Segovia).....	31

Contaminación por nitratos y atenuación natural en acuíferos costeros superficiales vinculados a lagunas costeras: El caso del Baix Ter - La Pletera.	33
Contribución del deshielo a la recarga de aguas subterráneas en la cuenca del Salar de Atacama, Chile.....	37
Criterios para completar la red de control cuantitativa de aguas subterráneas .	39
Definición de la geometría Niebla-Posadas incluido en la MASb de Guillena-Cantillana (provincia de Sevilla) para el diseño de experiencias de recarga gestionada del sector acuífero	41
Determinación de la línea meteórica local utilizando isótopos estables $\delta^{18}O$ and δ^2H de las precipitaciones en el mayor espacio protegido de España: Parque Natural Sierras de Cazorla, Segura y las Villas. SE of Spain	43
Directrices de recarga gestionada de acuíferos como adaptación al cambio climático en Guatemala	45
Distribución y variabilidad de elementos traza en la laguna de Santa Olalla (Parque Nacional de Doñana)	47
Ejemplos de aplicación de métodos geofísicos en corriente continua (tomografía eléctrica 2D) para la localización de nuevas captaciones de agua subterránea ..	49
El extraño viaje de las aguas minerales y termales desde zonas profundas hasta la superficie.....	51
El Grupo Tragsa, medio propio de la administración en la gestión y conservación de las aguas subterráneas	53
El servicio europeo de monitorización de desplazamientos del terreno, EGMS. Aplicación al estudio de la subsidencia del terreno causada por la explotación de acuíferos.....	55
El uso de la teledetección como apoyo a la gestión de las aguas subterráneas en la cuenca del Guadalquivir	57
Érase una vez el acuífero de la Mancha Oriental	61
Estrategias de bombeo hacia el uso sostenible del acuífero de La Mancha Oriental	63
Estudio de la presencia de contaminantes emergentes residuales en las barreras reactivas de sistemas de tratamiento suelo-acuífero (SAT) tras dos años de recarga.	65
Estudio hidrogeoquímico y de la radiactividad natural de las aguas del Río de los Horcajos y sus manantiales asociados (Tolox, Málaga).....	67

Estudio hidrológico de la laguna de Sobrado de los Monjes (Coruña)	69
Evaluación de la afección en el régimen de caudales y la calidad del agua del río Guadaíra (Sevilla) a causa de la explotación de las aguas subterráneas en su cuenca	71
Evaluación de la modelización hidrodinámica en una dimensión del comportamiento del río Júcar a su paso por el acuífero de la Mancha Oriental (SE de España).....	73
Experiencia educativa sobre el agua subterránea: “Cuando el suelo se hunde por la sobreexplotación de acuíferos”	75
Guía para el diseño, construcción, sellado y clausura de pozos de captación de agua subterránea	77
Hidrogeodía 2022: Una experiencia renovada en la divulgación de las aguas subterráneas	79
Influencia del aporte de agua subterránea en el régimen térmico de un río de alta montaña semiárida. La cuenca del río Alhorí (Sierra Nevada, Sur de España)	81
La aplicación de las técnicas geofísicas para emplazar sondeos de agua termal.	83
La gestión avanzada de agua subterránea para hacer frente a los nuevos retos climáticos	85
La gestión de las aguas subterráneas en el “Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa”	87
La importancia de las aguas subterráneas en la cooperación y el desarrollo: algunos retos y experiencias.	91
La reutilización de las aguas regeneradas y biosólidos, base de la economía circular en la cuenca del río La Villa de la República de Panamá.	93
Mejora de la red hidrométrica de manantiales	97
Modelo 2D de flujo y transporte de HCH en el aluvial del río Gállego aguas abajo del vertedero de Sardas (Huesca)	99
Modelo 2D para estudiar la posible amenaza de intrusión salina en el acuífero Almonte-Marismas.....	101
Modelo 3D de flujo en régimen transitorio del vertedero de Sardas (Huesca) .	103
Modelo conceptual hidrogeológico del acuífero costero Manglaralto en Ecuador	105
Modelo de flujo del ATDM: Gestión de la explotación de aguas subterráneas y mejora del conocimiento del acuífero	107

Modelos de Inteligencia Artificial como herramientas de alerta temprana para la gestión de los recursos hídricos	109
Nuevas herramientas informáticas para la interpretación y gestión de variables hidrogeológicas	111
Optimización de redes de control piezométrico mediante cluster de series temporales	113
Origen hidrogeológico del agua mineral rica en CO ₂ de Vilajuïga (Pirineos Orientales, Alt Empordà).....	115
Presencia y aislamiento de bacterias degradadoras de atrazina en un sistema acuífero-lagunar hipersalino.	117
Primeros avances en la metodología para la identificación de la fuente de alimentación histórica de humedales secos	119
Recarga gestionada en un acuífero detrítico costero con agua regenerada mediante balsas de infiltración en Marbella (Málaga, España): proyecto LIFE Matrix.....	121
Relación entre el la dinámica de gases y las aguas de goteo en la cueva del Rull (Vall d'Ebo, Alicante)	123
Renaturalización de aguas deterioradas mediante recarga artificial de acuíferos: logros y desafíos futuros	125
Replicas a escala piloto de sistemas de recarga artificial para el tratamiento de efluentes de depuradora.....	127
Reservas naturales subterráneas	129
Resultados del prototipo a escala real de GRA del proyecto MarAdentro	131
Retención de atrazina mediante procesos de adsorción en sedimento orgánico reciente de la laguna hipersalina de Pétrola (Albacete).	133
Retos del regadío sostenible ante un escenario de escasez de agua.....	137
Simulación de sequías futuras (2030-2059) en el área de Doñana utilizando diferentes índices aplicados a los escenarios de cambio climático RCP 4.5 y RCP 8.5 del IPCC.	139
Sistemas ancestrales de recarga artificial de acuíferos en cuencas de alta montaña desarrolladas en rocas duras. Río Mecina, Sierra Nevada, España	141
Soluciones ancestrales basadas en la naturaleza para la gestión del agua. Las zayas de La Valduerna (León).	143

Una fusión de bosques aleatorios y el filtro de Kalman para mejorar la modelación inversa	145
Una herramienta de código abierto para generar cortes geológicos en 3D: Geopropy	147
Uso de los análisis isotópicos (^{13}C , ^{37}Cl) en etenos clorados para la evaluación de la biorremediación mediante la inyección de aceite vegetal emulsionado en un acuífero contaminado	149
Uso del modelo matemático del acuífero Almonte-Marismas con ModelMuse como apoyo a la planificación hidrológica de las aguas subterráneas en Doñana	153
Utilización de ensayos de trazadores reactivos para la caracterización de un sistema de recarga artificial	155
Índice de autores	159

Una fusión de bosques aleatorios y el filtro de Kalman para mejorar la modelación inversa

J. Jaime Gómez-Hernández¹, Vanessa A. Godoy¹, Gian F. Napa-García¹

¹*Instituto de Ingeniería del Agua y del Medio Ambiente, Universitat Politècnica de València*

Palabras clave: filtro de Kalman, bosques aleatorios, modelación estocástica inversa

Resumen. Uno de los puntos débiles del filtro de Kalman es que las sucesivas correcciones de los parámetros están basadas en combinaciones lineales de las discrepancias entre predicciones y observaciones. Sustituir esta combinación lineal por una no lineal que pueda captar relaciones no lineales entre parámetros y variables de estado puede mejorar esas correcciones y resultar en un mejor método de inversión.

Se presenta el "Ensemble Random Forest Filter" como una alternativa al filtro de Kalman de conjuntos en el que la corrección de las conductividades hidráulicas en cada paso de observación es sustituida por un algoritmo de bosques aleatorios. Se demuestra que este método es superior al filtro de Kalman de conjuntos.

Research financed by the InTheMED project, which is part of the PRIMA Programme supported by the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation Programme under Grant Agreement No 1923.

Índice de autores

- A. Godoy, 63
Abarca, 23
Aguilera, 47, 55, 109
Aguilera Alonso, 3, 111, 119
Aguilera Ruiz, 71
Aguirre Ramos, 155
Álvarez-Ortí, 117
Andreo Navarro, 9, 11, 25, 41, 121
Andreu, 1
Antonaya Avi, 27
Antunes da Silva, 51, 83
Aracil Ávila, 51, 83
Argamasilla Ruiz, 27, 121
Armenteros, 31
Ávila Marín, 41
Bach Plaza, 87
Balcázar, 13
Barberá Fornell, 25, 121
Barrera García, 85
Bassols Isamat, 87
Béjar-Pizarro, 55
Bellot, 1
Benavente, 123
Benavente Herrera, 67
Borrego, 13
Bru, 55
Brusi, 115
Buján Díaz, 69
Cañete Hidalgo, 67
Cano, 75
Carrasco, 31
Carrasco Martín, 9, 11
Carreño Conde, 105
Carrera, 65, 125, 127, 131, 155
Carrión Mero, 105
Casado Sáenz, 91
Casamitjana, 5, 33
Cassiraga, 61, 73
Castellanos, 117, 133
Castro Gámez, 67
Catalán, 13
Celic, 13
Cifuentes Castillo, 45
Cifuentes Sánchez, 9, 11, 57, 153
Contreras, 127, 155
Corbella, 147
Corral, 29
Corregidor, 149
Costa, 115
Criollo, 37, 147
Cueto-Felgueroso, 23
Custodio Gimena, 37
D. Quintana, 5, 33
de Benito Muñoz, 143
de la Hera Portillo, 119
de la Loma, 121
de la Losa Román, 3, 79, 111
de la Torre Martínez, 41
del Barrio Beato, 143
Díaz Cruz, 65, 125, 127, 131, 155
Díaz Hurtado, 27
Dountcheva, 17, 73
Durán Laforet, 67
Durán Valsero, 9, 11, 41
Elorza Tenreiro, 101
Espín Montoro, 117, 133
Espinosa Martínez, 27, 121
Ezquerro, 55
Farré, 13
Fernández, 21
Fernández Ayuso, 47, 81, 101
Fernández-Mejuto, 1
Fernández-Pérez, 117
Figueras, 109
Galabov, 73
García Martínez, 123
García-Sánchez, 1
Garrido Sobrados, 129

- Gata Maya, 49
Gázquez Sánchez, 43
Gil Márquez, 41
Gil Oncina, 123
Gil-Villalba, 149
Godoy, 145
Gómez Pérez, 99, 103
Gómez-Alday, 17, 61, 73, 117, 133
Gómez-Hernández, 61, 63, 145
Gonçalves, 83
González Cantero, 49
Gonzalez Chavajay, 45
González de Aguilar Etchemendi, 25
González Piqueras, 135
González Ramón, 43, 81
González Rojas, 9, 11, 57, 153
González Trabanco, 97
González-Ramón, 141
Goyetche, 29
Gros, 13
Guadaño Corrales, 99, 103
Guardiola-Albert, 55, 77, 79, 101, 139, 153
Guimerà, 29
Guivernau, 149
Hassanzadeh, 37, 147
Heredia Díaz, 101, 119
Hermosilla, 131
Herrera, 55
Hornero Díaz, 39
Huerta, 31
Icaran, 131
Iglesias, 107
Iniesta, 121
Iraola, 109
Jiménez Espinosa, 43
Jiménez Gavilán, 67
Jiménez Rodríguez, 71, 93
Jódar, 43, 81, 141
Kohfahl, 47
Lado Liñares, 69
Lambán, 81, 141
Lentijo Robledo, 15, 19
Llorente Isidro, 119
López Mera, 69
López Moreno, 37
López Vázquez, 15
López-Sánchez, 75
Macías Antequera, 53
Madaula, 5, 33
Margalef, 65
Martí, 133
Martín, 17, 121
Martín-Civantos, 141
Martínez, 107
Martínez-Couque, 117, 133
Martinez-Landa, 65, 125, 127, 131, 155
Martos-Rosillo, 77, 81, 141, 143
Mas-Pla, 13, 115
Mediavilla López, 119
Meggiorin, 113
Menció, 5, 33, 115
Menghini, 21
Meredith, 5, 33, 115
Miranda, 121
Molinero, 109
Mon López, 15, 19
Mondlane, 29
Monsalvo, 131
Montalván Toala, 105
Montenegro Pérez, 99, 103
Montes Vega, 139
Moral Martos, 43, 71
Morales García, 41
Morales González, 43
Moreno Merino, 3, 111, 119
Mударra Martínez, 9, 11
Napa-García, 145
Naranja-Fernández, 113
Nardj, 109
Navarro-Hernández, 75
Naves García-Rendueles, 69
Nieto López, 27

Nogueras, 107
Ochoa Orozco, 45
Ojeda, 67
Opolenko, 93
Ortiz, 155
Ortuño Morales, 27
Palau, 149
Palomino Gómez, 27
Pastor, 75
Paz González, 69
Penchev, 73
Petrovic, 13
Pieretti, 23
Pisani Veiga, 15, 69, 103
Pla, 75, 79, 123
Pomeroy, 37
Pool, 109
Quintana, 65, 127, 131, 155
Rebollo Baños, 57, 153
Recio, 31
Riquelme, 75
Rodríguez, 131
Rodríguez, 17
Rodríguez Jiménez, 31
Rodríguez Merino, 57, 153
Rodríguez Rodríguez, 47, 71, 81, 139
Romero Álvarez, 47
Romero Prados, 111
Roqué, 5, 115
Rosell, 149
Rovira Medina, 9, 11
Ruiz, 123
Ruiz Bermudo, 47
Salcedo, 17
Salcedo Celada, 133
Samper Calvete, 15, 19, 69, 99, 103
Samper Pilar, 15, 19
Sánchez, 69, 121
Sánchez Olivares, 117
Sánchez-Melsió, 13
Sanchez-Vila, 131
Sancho Miró, 57, 153
Sanz, 17, 61, 73
Serrano Hidalgo, 47, 101
Shouakar-Stash, 149
Sobral Areán, 99, 103
Soder-Walz, 149
Soler, 115
Solis García-Barbón, 39
Solórzano Chauca, 105
Sousa Oliveira, 51
Tarjuelo Martín-Benito, 137
Tirado, 149
Toledo, 117, 133
Tomás, 75
Vadillo Pérez, 67
Valdés-Abellán, 75
Valdivielso Mjangos, 37
Valhondo, 65, 125, 127, 131, 155
Vallecillo, 149
Vázquez-Suñé, 37, 147
Ventura González, 143
Viezzoli, 21
Vilanova, 29, 109
Viñas, 149
Yang, 19
Zakaluk, 81, 141
Zamorano, 115
Zarroca, 5