

ACTAS DE TRABAJOS COMPLETOS  
DEL

# E-ICES 15



DECIMOQUINTO ENCUENTRO DEL  
CENTRO INTERNACIONAL DE  
CIENCIAS DE LA TIERRA

23 al 25 de noviembre de 2020



ISBN 978-987-1323-66-1

**ices**  
CENTRO INTERNACIONAL PARA ESTUDIOS DE LA TIERRA

**ACTAS DE TRABAJOS COMPLETOS**  
del

**E-ICES 15**



**DECIMOQUINTO ENCUENTRO DEL  
CENTRO INTERNACIONAL DE  
CIENCIAS DE LA TIERRA**

**23 al 25 de noviembre de 2020**

Comisión Nacional de Energía Atómica

Actas de Trabajos Completos del E-ICES 15 : Decimoquinto Encuentro del Centro Internacional de Ciencias de la Tierra / compilado por Martín Pedro Gómez ; Dino Filipussi ; Luis Lenzano ; dirigido por Martín Gómez ; editor literario Martín Pedro Gómez ; Dino Filipussi ; Luis Lenzano ; prólogo de Martín Pedro Gómez. - 1a ed revisada. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Comisión Nacional de Energía Atómica - CNEA, 2021.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-1323-66-1

1. Ciencias Naturales. 2. Ciencias Tecnológicas. I. Gómez, Martín Pedro, comp. II. Filipussi, Dino, comp. III. Lenzano, Luis, comp. IV. Gómez, Martín, dir.

CDD 550.7

ISBN 978-987-1323-66-1



9 789871 323661

**Actas de Trabajos Completos  
del  
E-ICES 15**

**Decimoquinto Encuentro del  
Centro Internacional de Ciencias de la Tierra**

***Primer Encuentro Virtual del ICES***

## **AUTORIDADES DEL ICES**

### **CONSEJO DE REPRESENTANTES**

Prof. Luis Lenzano (UNCUYO)

Dr. Cesar Belinco (CNEA)

Dr. Manuel Tovar (UNCUYO)

Dr. Ingomar Allekotte (CNEA)

### **PRESIDENTE DEL CONSEJO DE REPRESENTANTES**

Mag. Ing. Alberto Vich (UNCUYO)

### **DIRECTOR CIENTÍFICO**

Dr. Martín Pedro Gómez (CNEA)

### **SECRETARIA EJECUTIVA**

Dra. Adalgisa Scotti (CNEA)

## **EDITORES**

Martín Gómez, Luis Lenzano y Dino Filipussi

## **DISEÑO Y COMPAGINACIÓN**

Dino Filipussi, Daniela Guevara Vallese, Gustavo Álvarez y Martín Gómez

Impreso en Argentina - Printed in Argentina

Hecho el depósito que marca la ley 11.723

ISBN 978-987-1323-66-1

© CNEA 2021

## **DIRECTOR DEL ENCUENTRO**

Dr. Martín Pedro Gómez (ICES CNEA, UTN, UNSAM)

## **COMITÉ ORGANIZADOR**

Gustavo Álvarez (ICES Mendoza CNEA)  
Ana Rosa Castaño Gañán (ICES Malargüe CNEA)  
Diego Cowes (ICES Buenos Aires CNEA)  
Dino Filipussi (ICES Buenos Aires CNEA, UNSAM)  
Felipe Genovese (UTN FRSR)  
Daniela Guevara Vallese (ICES Buenos Aires CNEA)  
Leticia Katzer (ICES Mendoza CONICET)  
Luis Eduardo Lenzano (ICES Mendoza UNCUYO)  
María Florencia Lenzano (ICES Mendoza CNEA)  
Miriam Rocío Neyra Astudillo (ICES Buenos Aires CNEA, UNSAM, UTN)  
Nicolás Núñez (ICES Buenos Aires CNEA)  
Valeria Ortega Paredes (ICES Mendoza CNEA)  
Diego Pérez (ICES Buenos Aires CNEA)  
Laura Salgán (ICES Malargüe CONICET)  
Hernán Sánchez (ICES Buenos Aires CNEA)  
Adalgisa Scotti (ICES San Rafael CNEA, UNCUYO, IGAG)  
Mónica Torrejón (ICES Mendoza UNCUYO)  
Luisina Torres (ICES Mendoza UNCUYO)  
Alejandra Vesga Ramírez (ICES Buenos Aires CONICET)  
Mag. Alberto Vich (ICES Mendoza UNCUYO, IANIGLA-CONICET)  
Paula Vildoza (ICES Mendoza UNCUYO)

## **COMITÉ CIENTÍFICO**

Dr. Mariano Augusto (UBA-CONICET)  
Dr. Jorge Barón (ICES Mendoza UNCUYO)  
Dr. Giovanna Cappai (IGAG-CNR, Italia)  
Mag. Ana Rosa Castaño Gañán (ICES Malargüe CNEA)  
Dr. Deyan Draganov (TU DELFT, Holanda)  
Mag. Ing. Guido Ferrari (UTN-FRD)  
Dr. Dino Filipussi (ICES Buenos Aires CNEA, UNSAM)  
Dr. César García Ubaque (UDFJC, Colombia)  
Dr. Adolfo Gil (CONICET)  
Dr. Martín Gómez (ICES Buenos Aires CNEA, UTN-FRD, UNSAM)  
Dr. Diego González (IMM, Bologna, Italia)  
Dra. Daniela Guglietta (IGAG-CNR, Italia)  
Dra. Leticia Katzer (ICES Mendoza CONICET)  
Dra. Clara Lamberti (UBA-CONICET)  
Dra. María Isabel López Pumarega (ICES Buenos Aires)  
Prof. Luis Eduardo Lenzano (ICES Mendoza UNCUYO)  
Dr. Stefano Millia (IGAG-CNR, Italia)  
Dr. Gustavo Neme (CONICET)  
Dra. Miriam Rocío Neyra Astudillo (ICES Buenos Aires CNEA, UTN-FRD)  
Dr. Marcelo Raponi (CITEDEF)  
Dr. Linilson Rodrigues Padovese (USP, San Pablo, Brasil)

Dr. José Ruzzante (UTN FRD, UNTREF)  
Dra. Laura Salgán (CONICET)  
Dra. Adalgisa Scotti (ICES San Rafael CNEA, UNCUYO, IGAG)  
Dra. Francesca Trapasso (IGAG-CNR, Italia)  
Mag. Alejandra Vesga Ramírez (ICES Buenos Aires CONICET)  
Mag. Ing. Alberto Vich (ICES Mendoza UNCUYO, IANIGLA-CONICET)  
Dr. Stefano Ubaldini (IGAG-CNR, Italia)

## **EQUIPO DE VIRTUALIDAD DEL ENCUENTRO**

### **COORDINADORES DE SESIÓN (MODERADORES)**

Mag. Ing. Ana Rosa Castaño Gañán, Mag. Ing. Guido Ferrari, Dr. Dino Filipussi, Dr. Martín Gómez, Dra. Leticia Katzer, Dra. Clara Lamberti, Prof. Luis Eduardo Lenzano, Dra. Miriam Rocío Neyra Astudillo, Dra. Adalgisa Scotti, Mag. Alejandra Vesga Ramírez, Mag. Alberto Vich

### **ASESORA DE HERRAMIENTAS VIRTUALES**

Mónica Torrejón

### **RESPONSABLES TÉCNICOS DE SALA VIRTUAL**

Mónica Torrejón, Gustavo Álvarez, Diego Pérez, Diego Cowes, Martín Gómez

### **ASISTENTES DE SALA VIRTUAL**

Gustavo Álvarez, Ana Rosa Castaño Gañán, Daniela Guevara Vallese, María Florencia Lenzano, Diego Pérez, Valeria Ortega Paredes, Laura Salgán, Luisina Torres, Paula Vildoza

## **COMUNICACIÓN**

### **POR PÁGINA WEB**

Florencia Lenzano, Paula Vildoza, Mónica Torrejón

### **POR CORREO ELECTRÓNICO**

Daniela Guevara Vallese, Dino Filipussi

### **DISEÑO DE PÓSTERES Y COMUNICACIONES**

Paula Vildoza, Florencia Lenzano, Mónica Torrejón

## PRÓLOGO

Entre el 23 y el 25 de noviembre de 2020 se realizó el Decimoquinto Encuentro del Centro Internacional para Estudios de la Tierra. En esta ocasión, hemos tenido que enfrentarnos a la difícil adversidad de la pandemia de COVID 19, la cual nos llevó a organizar el E-ICES 15 de manera virtual a través de una plataforma en internet.

En principio, esta reunión estaba planificada para llevarse a cabo en la ciudad de Mendoza, en el campus de la Universidad Nacional de Cuyo, pero la coyuntura nos llevó a replantear la situación. Desde el principio tuvimos la idea firme de sostener el Encuentro en la fecha estipulada y en conjunto con los Comités Científico y Organizador se decidió de inmediato cambiar a la modalidad virtual. Entonces, se adaptó la estructura del Encuentro a esta forma de desarrollarlo y se decidió mantener el formato de sesiones orales, pósteres y conferencias plenarias. También se agregó una Jornada asociada con talleres, la presentación de un libro y más conferencias.

El desafío salió muy bien, la experiencia en el mundo virtual ha sido muy enriquecedora y se produjo un gran aprendizaje para toda la comunidad del ICES. Esta nos ha permitido superar el límite físico que produce un encuentro presencial y hemos tenido la grata sorpresa de una gran participación de científicos de muchos países, especialmente de Latinoamérica. En los días del Encuentro, incluyendo la jornada asociada, han participado más de 500 personas. Se han presentado 200 trabajos entre posters y orales, 6 conferencias plenarias, una mesa redonda y los homenajes a dos figuras importantísimas para nuestro desarrollo científico y tecnológico regional como Amílcar Herrera y Oscar Varsavsky, al cumplirse este año el centenario de sus nacimientos. En la Jornada asociada al Encuentro se realizaron un taller sobre el uso del satélite SAOCOM por parte de autoridades y personal de CONAE, así como dos conferencias en temas muy actuales e importantes como lo son género y medio ambiente, y también la presentación de un libro de antropología.

Esperando que la pandemia termine pronto, para el futuro trataremos de incorporar y adaptar estas nuevas prácticas de comunicación que hemos tenido que aprender rápidamente a utilizar por necesidad. En los próximos Encuentros E-ICES presenciales es muy probable que las sesiones virtuales queden instaladas como un complemento integrador que nos permita vencer distancias físicas.

Respecto a las Actas de Trabajos Completos, en esta oportunidad se ha recibido una gran cantidad de manuscritos, todos de excelente desarrollo.

Agradezco mucho a quienes participaron en esta reunión por la inmensa predisposición que han tenido mientras todos íbamos aprendiendo en la marcha a utilizar estos nuevos medios y hago un especial reconocimiento al grupo organizador quienes rápidamente y con mucha dedicación se adaptaron a la virtualidad.

Saludos cordiales,

Martín Gómez

Noviembre de 2020



# ÍNDICE

<b>PROPIEDADES BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS DE UN SUELO AGRÍCOLA DE LA REGIÓN SEMI-ÁRIDA DE VENEZUELA BAJO DIFERENTES USOS</b> <i>Aciego J., Chacín E.</i>	1
<b>SENSORAMIENTO REMOTO APLICADO A LA EVALUACIÓN DE CAMBIOS AMBIENTALES EN CORDONES LITORALES ASOCIADOS AL HUMEDAL DE LA BAHÍA SAMBOROMBÓN</b> <i>Ali Santoro V., Borzi G., Tanjal C., Carol E.</i>	8
<b>GEOLOGÍA DEL CONO ALUVIAL DE LA CIUDAD DE CATAMARCA – ARGENTINA</b> <i>Alvarez M. J., Eremchuk J. E.</i>	17
<b>VARIACIÓN DE LA VULNERABILIDAD HÍDRICA ENTRE LOS AÑOS 1990-2020 EN UNA CUENCA SERRANA DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES</b> <i>Aperlo D., Gaspari F. J.</i>	26
<b>DESASTRES PEQUEÑOS E INVISIBILIZADOS. LAS AFECTACIONES EN LA PRODUCCIÓN FAMILIAR DE LA PROVINCIA DE MISIONES POR EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS: PRIMERA APROXIMACIÓN</b> <i>Bach J. T., Patat G., Pereira S. G., Viand J. M.</i>	36
<b>CARACTERIZACIÓN GRAVIMÉTRICA DE LA CUENCA DEL GOLFO SAN JORGE</b> <i>Bahía M. E., Longo M. y Ravazzoli C. L.</i>	45
<b>IMPORTANCIA DE LA CREACION DEL PARQUE ESPELEOLOGICO POTI MALAL – MALARGÜE – MENDOZA</b> <i>Benedetto C. A.</i>	57
<b>METODOLOGÍA DE RELEVAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE URBANA APLICADA A LA CIUDAD DE SAN RAFAEL (MENDOZA, ARGENTINA)</b> <i>Biondi M. L., Negreira, G. A., Crisnejos M. L., Martínez G. M., Guerci A., Soengas C. J., Villarroel I. M., Reviglio H. A.</i>	69
<b>EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA HÍDRICA EN LA CUENCA DEL RÍO DIAMANTE (MENDOZA, ARGENTINA)</b> <i>Biondi M. L., Genovese F. V., Biondi R. A., Castro C. A., Pallares Lopez V., Galat M. A.</i>	79
<b>EVALUACIÓN HIDROGEOLÓGICA DE ACUÍFEROS CON APOYO DE ISÓTOPOS ESTABLES (<sup>18</sup>O Y <sup>2</sup>H) EN ALEJANDRO ROCA. CÓRDOBA. ARGENTINA.</b> <i>Blarasin M., Cabrera A., Matteoda E., Becher Quinodoz F., Eric C., Lutri V., Felizzia J., Giacobone D., Giuliano Albo J.</i>	86
<b>ACTIVIDAD TAMBERA EN EL NORESTE BONAERENSE Y SU IMPACTO EN LOS ACUIFEROS UTILIZADOS PARA CONSUMO</b> <i>Borzi G., Tanjal C., Santucci L., Galliari J., Villalba E., Stein J., González M., Carol E.</i>	97
<b>USO DE ISÓTOPOS ESTABLES DEL AGUA SUBTERRÁNEA Y DEL AGUA DE SUMINISTRO DOMÉSTICO PARA OPTIMIZAR EL MODELO HIDROGEOLÓGICO EN RÍO CUARTO (CÓRDOBA ARGENTINA)</b> <i>Cabrera A., Blarasin M., Lutri V., Giacobone D., Matteoda E., Eric C., Felizzia J.</i>	106

<b>GEOCHEMICAL AND VOLUMETRIC CONTRAST OF LAVA FLOWS AND SCORIA CONES IN THE NEGROS DE ARAS VOLCANIC FIELD, NORTHERN CHILE</b> <i>Cafaggi S., Ureta G., Aguilera M., Vilches M., Torres I., Aguilera F., Tranne C. A., Dinelli E., Zimmer M.</i>	115
<b>TOMOGRAFÍA SÍSMICA LOCAL EN 3D DE ESTRUCTURAS PRE-CENOZOICAS EN EL MARGEN COSTERO DE CHILE CENTRAL: SISTEMA DE FALLAS DE PICHILEMU</b> <i>Calle-Gardella D., Comte D., Farías M., Roecker S., Rietbrock A.</i>	127
<b>EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EN SISTEMAS PRODUCTIVOS CON INTENSIFICACIÓN GANADERA BOVINA. TUCUMÁN, ARGENTINA.</b> <i>Canelada Lozzia M. I., Rearte M., Castro L., Guillén S. C., Grancelli S. M., Vidal P. J.</i>	139
<b>PERIODICIDADES EN INDICADORES PALEOCLIMÁTICOS DURANTE EL PLEISTOCENO TARDÍO</b> <i>Cappellotto L., Orgeira M. J., Velasco Herrera V. M.</i>	149
<b>INVENTARIO DE MOVIMIENTOS EN MASA ASOCIADOS AL FENÓMENO DE EROSIÓN REGRESIVA EN EL RÍO COCA</b> <i>Carranco F., Pulupa R., Coronel O., Reina J., Romero C., Toaínga S.</i>	157
<b>IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS SUCESIONALES ECOLÓGICOS POR MEDIO DE TELEDETECCIÓN EN EL SUR DE MENDOZA</b> <i>Castaño Gañán A. R.</i>	167
<b>MODELO PARA ACELERAR LA PREDICCIÓN DE FENÓMENOS EN MÉTODOS EVOLUTIVO-POBLACIONALES</b> <i>Caymes Scutari P., Bianchini G., Tardivo M. L. y Méndez Garabetti M. A.</i>	178
<b>ESTUDIO DE AGUAS SUPERFICIALES EN LA CIUDAD DE FORMOSA MEDIANTE IMÁGENES SATELITALES</b> <i>Checozzi F., Boggio N., Vorobioff J.</i>	187
<b>APORTES DEL RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO A LA HIDROGEOLOGÍA LOCAL EN EL ABANICO ALUVIAL DEL CAPAYÁN, VALLE ANTINACO-LOS COLORADOS, LA RIOJA</b> <i>Clara X., Miguel R. E.</i>	199
<b>DETECCIÓN DE CAMBIOS EN EL ÁREA CULTIVADA DEL VALLE INFERIOR DEL RÍO NEUQUÉN ENTRE 2002 Y 2019</b> <i>Cogliati M. G., Finessi F. G.</i>	207
<b>FACTORES QUE PROPICIARON LAS INUNDACIONES EN LA LOCALIDAD DE LA EMILIA, PARTIDO DE SAN NICOLÁS, PROVINCIA DE BUENOS AIRES</b> <i>Conesa C., Fucks E. E., Pisano M. F.</i>	214
<b>TÉCNICA DE INTERROGACIÓN NEUTRÓNICA PARA LA DETECCIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS EN CONTENEDORES PORTUARIOS</b> <i>D'Amico N. M. B., Mayer R. E.</i>	227
<b>ANÁLISIS DE LA RELACIÓN PRECIPITACION -ESCORRENTIA EN LA CUENCA ALTA DEL RIO SAUCE CHICO. PROVINCIA DE BUENOS AIRES</b> <i>de Antueno L., Gaspari F. J., Guzmán Guaraca A.</i>	238
<b>VARIACIÓN TEMPORAL DE LA DEMANDA HÍDRICA EN LA COMARCA TURÍSTICA SERRANA DE VENTANIA</b> <i>Delgado M. I., de Antueno L., Gaspari F. J.</i>	249

<b>IMPACTO DE LAS ESTIMACIONES DE PRECIPITACIÓN SATELITAL EN LOS CAUDALES DEL RÍO URUGUAY</b>	
<i>Díaz G. M., Doyle M. E., Chavez L. M.</i>	260
<b>VALORACIÓN DEL SERVICIO ECOSISTEMICO DE RETENCIÓN DE SEDIMENTOS CON INVEST (SDR), EN UNA CUENCA SERRANA TRANSFORMADA. CASO DEL RIO SAUCE CHICO BUENOS AIRES, ARGENTINA</b>	
<i>Díaz Gómez A. R., Gaspari F. J.</i>	273
<b>MODELO DE DISPERSIÓN ATMOSFÉRICA PARA ESTUDIOS DE DIAGNÓSTICO Y PRONÓSTICO DE CALIDAD DE AIRE</b>	
<i>Díaz J. A., Berri G. J.</i>	285
<b>CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE LAS AGUAS DE ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL EN UNA CUENCA DEL FALDEO NORTE DEL SISTEMA SERRANO DE TANDILIA</b>	
<i>Dipardo B., Barranquero R. S., Varni M. R., Landa R., Etcheverria S. G., Ruiz de Galarreta V. A.</i>	295
<b>PATRÓN DE EXACTITUD CARTOGRÁFICA (PEC) DEL MODELO DIGITAL DEL TERRENO DE LA BASE CARTOGRÁFICA DIGITAL CONTINUA DEL ESTADO DE AMAPÁ: ESTUDIO DE CASO DE LA CIUDAD DE MACAPÁ, BRASIL</b>	
<i>dos Santos Filho H., Cornero C., Pereira A.</i>	307
<b>LA UTILIZACIÓN DE SIG LIBRES, COMO HERRAMIENTA PARA EL ANÁLISIS DE LA DINÁMICA DEL RÍO QUINTO EN EL TRAMO DEL MUNICIPIO DE VILLA MERCEDES, SAN LUIS, ARGENTINA</b>	
<i>Dueñas D. A., Sosa G. del R.</i>	315
<b>ANÁLISIS DE NIVELES HIDRÁULICOS Y ESPESORES DE ACUITARDO EN EL SISTEMA HIDROGEOLÓGICO PAMPEANO – PUELCHE, PROVINCIA DE BUENOS AIRES</b>	
<i>Fabiano M., Sánchez Caro L., Rodrigues Capítulo L., Carretero S. C.</i>	324
<b>ORIGEN DE LOS FLUJOS DE AZUFRE FUNDIDO EN EL VOLCAN LASTARRIA, UNA PERSPECTIVA DESDE LA GEOQUÍMICA DE GASES VOLCÁNICOS</b>	
<i>Fernández B., Inostroza M., Aguilera F.</i>	335
<b>MAPA PROBABILÍSTICO DE AMENAZA SÍSMICA PARA BOLIVIA</b>	
<i>Fernández G. A., Nieto M., Griffiths T., Arce W., Assumpcao M.</i>	347
<b>PERSPECTIVAS SOBRE AMÍLCAR O. HERRERA EN EL CENTENARIO DE SU NACIMIENTO: GEOCIENCIAS, “MODELO MUNDIAL LATINOAMERICANO” Y COMPROMISO HUMANISTA</b>	
<i>Fernández Guillermet A.</i>	358
<b>CARACTERIZACIÓN DE FRACTURA EN HORMIGÓN MEDIANTE ANÁLISIS DE SEÑALES DE EMISIÓN ACÚSTICA Y DESCOMPOSICIÓN EMPÍRICA EN MODOS</b>	
<i>Flores Rodríguez J. J., Zitto M. E., Muszkats J. P., Sassano M., Piotrkowski R.</i>	370
<b>ALGAS MARINAS: DESAFÍOS DE UN BIOADSORBENTE</b>	
<i>Foglino V. P., Salomone V. N.</i>	383
<b>MODELADO 3D DE FRACTURAS HIDRÁULICAS EN MACIZOS ROCOSOS</b>	
<i>Fuentes N. O.</i>	392
<b>MODELADO FÍSICOQUÍMICO DE LA BIODEGRADACION DE HIDROCARBUROS EN SUELOS CONTAMINADOS Y SU COMPARACIÓN CON CASOS REALES EN EL CENTRO OESTE DE ARGENTINA</b>	
<i>Gálvez J., Cantero J., Lopez A., Vardaro S., Pineda I.</i>	398

<b>ESTUDIO DE PERFILES ALARES PARA MICROAEROGENERADORES HAWT A BAJO NÚMERO DE REYNOLDS</b> <i>Ganiele M. J., Nicoletti P., Villanueva A. F., Montenegro S. O., Lingeri S. D., Anello D. C., Ponzoni L. M. E.</i>	410
<b>EVALUACIÓN DE ASPECTOS HIDRODINÁMICOS, GEOQUÍMICOS Y APTITUDES DE USO DE CAPAS ACUÍFERAS CONFINADAS EN LA PLANICIE LOÉSSICA DE MARCOS JUÁREZ</b> <i>Giacobone D., Blarasin M., Matteoda E., Lutri V., Cabrera A., Currell M., Cendon D., Cabrera A. E.</i>	422
<b>DETERMINACIÓN DE LA RESPUESTA HIDROLÓGICA DE UN ÁREA URBANA FORESTADA, A PARTIR DE UN MODELO DE SIMULACIÓN LLUVIA-ESCORRENTÍA</b> <i>Giovenale V., Gaspari F. J.</i>	434
<b>SONDA NEUTRÓNICA PARA EXPLORACIÓN URANÍFERA. CORRECCIÓN POR STANDOFF</b> <i>Gómez Méndez I., Mayer R. E.</i>	446
<b>COMPARACIÓN DE LAS TASAS DE EMISIÓN DE SO<sub>2</sub> EN PLUMAS VOLCÁNICAS DE LA REGIÓN DE ANTOFAGASTA (NORTE DE CHILE) MEDIANTE EL USO DE ESPECTRÓMETRO ÓPTICO (DOAS) Y CÁMARA UV (PICAM)</b> <i>González C., Layana S., Wilkes T., Aguilera F.</i>	456
<b>MODERNIDAD, OASIS Y DESIERTO: EL ARBOLADO PÚBLICO Y LA CONFIGURACIÓN DEL ESPACIO EN LA CIUDAD DE SAN RAFAEL, MENDOZA, ARGENTINA</b> <i>Guerci A., Paulides L. S., Cornejo C., Farina L., Mondeja S., Freire L. F., Negreira G.</i>	468
<b>GEOLOGÍA POLÍTICA. VIGENCIA DE LOS PENSAMIENTOS DE AMÍLCAR HERRERA EN MATERIA DE RECURSOS MINERALES DE ARGENTINA Y AMÉRICA LATINA</b> <i>Guerriero L., Kohler M. C., Barros Cortés F.</i>	479
<b>ANÁLISIS DEL RIESGO DE EROSIÓN HÍDRICA SUPERFICIAL SEGÚN LA CONDICIÓN DE HUMEDAD ANTECEDENTE DEL SUELO EN UNA CUENCA SERRANA BONAERENSE</b> <i>Guzmán Guaraca A., Gaspari F. J., de Antueno L.</i>	490
<b>COMPARACIÓN DE LA CAPACIDAD DE ADSORCIÓN DE PLOMO POR BIOMASA FÚNGICA, BENTONITA Y CARBÓN ACTIVADO COMERCIAL</b> <i>Hidalgo N. A., Bustos D. A., Mamaní A., Bustos D.</i>	499
<b>APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA “HIGH DEFINITION SURVEYING” EN LA INGENIERÍA</b> <i>Huaman Tena H.</i>	508
<b>CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DE LA CUENCA DEL RÍO MENDOZA Y SUS SUBCUENCAS. MENDOZA. ARGENTINA</b> <i>Lauro C., Vich A. I. J., Moreiras S. M., Otta S., Vaccarino E., Bastidas L.</i>	520
<b>ANÁLISIS ESPACIAL DE LA DEGRADACIÓN EN FORMACIONES VEGETALES DE LA RESERVA PARA PARQUE NACIONAL SAN RAFAEL, PARAGUAY, PERIODO 2005- 2019</b> <i>Llamas T., Villalba J., Amarilla S., Pérez De Molas L., González L.</i>	532
<b>DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE BAJO COSTO EMPLEANDO HARDWARE Y SOFTWARE LIBRE</b> <i>López Angulo C. A., Scala F., Torrejón M. A.</i>	542

<b>DISTRIBUCIÓN AREAL DE ATRAZINA Y MODELACIÓN DE SU TRANSPORTE HACIA EL ACUIFERO LIBRE EN UNA PLANICIE FLUVIO-EÓLICA</b> <i>Lutri V., Blarasin M., Matteoda E., Giacobone D., Becher Quinodoz F., Cabrera A., Giuliano Albo J., Bachetti R.</i>	552
<b>ANÁLISIS DE AMENAZAS Y PERCEPCIÓN DEL RIESGO EN LOS ALREDEDORES DEL PASO INTERNACIONAL DE FUTALEUFÚ</b> <i>Maino Minetto M., Colavitto B., Winocur D.</i>	564
<b>ANÁLISIS DE RIESGO: COVID-19 VS. TERREMOTO. UN ESCENARIO POSIBLE</b> <i>Maldonado N. G., Cueto A., Maldonado I. A., Buss D. L.</i>	576
<b>MODELOS DIGITALES DE ELEVACIONES BASADOS EN IMÁGENES SAR: VOLCÁN LANÍN</b> <i>Marsilli D. J. A., Balbarani S., Monteros E.</i>	587
<b>BALANCE HÍDRICO APLICANDO TELEDETECCIÓN PARA LA GESTIÓN DE CUENCAS FLUVIALES</b> <i>Montealegre Medina F. A., Gaspari F. J.</i>	599
<b>ANÁLISIS NUMÉRICO DE LOS COEFICIENTES ESTÁTICOS DE TORQUE DE UN AEROGENERADOR SAVONIUS</b> <i>Montenegro S. O., Nicoletti P., Villanueva A. F., Ganiele M. J., Lingeri S. D., Quinteros L., Ponzoni L. M. E.</i>	611
<b>APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS SIG AL ANÁLISIS MORFOMETRICO DE LA CUENCA, DEL RÍO SAN PABLO, DEPTO. CAPAYÁN, CATAMARCA</b> <i>Morales G., Lobo A. P., Purulla F. B.</i>	623
<b>CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO EN ESTABLECIMIENTOS RURALES DEL PARTIDO DE MAGDALENA, PROVINCIA DE BUENOS AIRES</b> <i>Moreiro Varela J., Di Lello C., Delgado M. I.</i>	635
<b>ANÁLISIS DE CAMBIOS DE USO DE SUELO EN LA CUENCA DEL PLATA</b> <i>Muiños Machado G., Doyle M. E.</i>	647
<b>EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN LA BARDA DEL ÑIRECO</b> <i>Müller M., Zárate A., Espert N.</i>	657
<b>CUÑAS DE SUBDUCCIÓN Y EROSIÓN TECTÓNICA INFERIDAS A PARTIR DE EVIDENCIAS SISMOLÓGICAS EN EL MARGEN CHILENO</b> <i>Navarro-Aránguiz A., Comte D., Calle-Gardella D., Farías M., Roecker S., Rietbrock. A.</i>	669
<b>METODOLOGIA DE ESTUDIO DE ROCAS CALIZAS APLICADA A LA INDUSTRIA CALERA</b> <i>Negrelli M. M., Arroqui A., Soria T. B., Castro G. A.</i>	681
<b>EVOLUCIÓN DE LA ACTIVIDAD CALERA. ESTUDIO PRELIMINAR COMPARATIVO EN LOS DEPARTAMENTOS JÁCHAL – ALBARDÓN, PROVINCIA DE SAN JUAN</b> <i>Neyra G., Negrelli M. M., Soria M. V., Mendéz M. J., Ramirez M. S.</i>	691
<b>DISEÑO DE MICROTÚNEL DE VIENTO PARA ENSAYOS DE MODELOS DE AEROGENERADORES DE BAJA POTENCIA NACIONALES</b> <i>Nicoletti P., Villanueva A. F., Ganiele M. J., Montenegro S. O., Lingeri S. D., Anello D. C., Quinteros L., Ponzoni L. M. E.</i>	703

<b>ANÁLISIS DE SUELOS PARA ESTUDIAR SEGURIDAD SOCIOAMBIENTAL DE ZONAS QUE ESTUVIERON INUNDADAS EN LA PROVINCIA DE TUCUMÁN. PROPUESTA DE ESQUEMA DE MUESTREO PARA LÍNEA BASE</b>	
<i>Ortiz F., Barbini A., Ceballos M., Colla J., Tabarez M., Previtali E., Corvalán Moya C.</i>	715
<b>ANÁLISIS MORFOMÉTRICO Y CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO EN EL PIEDEMONTTE DE LA CUENCA EL POTRERILLO, CATAMARCA, ARGENTINA</b>	
<i>Ortiz Grau M. V., Serra M., Lamas C., Niz A. E.</i>	728
<b>ESTUDIO EVOLUTIVO DE LOS MALLINES DEL NORTE NEUQUINO A PARTIR DE INFORMACIÓN SATELITAL Y CLIMATOLÓGICA</b>	
<i>Ostertag G., Tesoniero M. A., Bertani L. A., Caso M.</i>	738
<b>VARIACIONES HIDROQUÍMICAS DE LOS RECURSOS HÍDRICOS UTILIZADOS PARA ABASTECIMIENTO GANADERO EN UN SECTOR DEL PARTIDO DE GENERAL LAVALLE</b>	
<i>Oviedo B., Pasquale Pérez M., Galliari M., Borzi G., Carol E.</i>	747
<b>MODELACIÓN DE PROCESOS GEOQUÍMICOS EN RELACIONES AGUA SUPERFICIAL-SUBTERRÁNEA EN EL ÁMBITO RURAL DE CANALS</b>	
<i>Pascuini M., Cabrera A., Blarasin M., Eric C., Matteoda E., Becher Quinodoz F., Lutri V., Giacobone D.</i>	754
<b>MODELADO ANÁLOGO DE PLIEGUES POR PROPAGACIÓN DE FALLA: OBTENCIÓN Y COMPARACIÓN DEL CAMPO CINEMÁTICO</b>	
<i>Plotek B., Guzmán C., Cristallini E.</i>	764
<b>FACTORES QUE CONTROLAN LA CONCENTRACIÓN DE FLÚOR EN AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA CUENCA ALTA Y MEDIA DEL ARROYO LAS PEÑAS, SIERRAS PAMPEANAS DE CÓRDOBA, ARGENTINA</b>	
<i>Prámparo, S., Blarasin, M., Giacobone, D., Becher Quinodoz, F. y Degiovanni, S.</i>	776
<b>TOMOGRFÍA DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA PARA EL ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE SUELOS EN CONDICIONES CLIMÁTICAS VARIABLES</b>	
<i>Principiano L., Álvarez O. G., Fuentes N. O.</i>	788
<b>IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LA "BRISA DE MAR Y TIERRA" EN EL RÍO DE LA PLATA</b>	
<i>Queirel J. M., Berri G. J.</i>	800
<b>INVERSION OF POROELASTIC PARAMETERS AND SONIC WAVE VELOCITY MODELING IN VACA MUERTA FORMATION</b>	
<i>Ravazzoli C. L., Blanco G.</i>	809
<b>ESTIMACIÓN DE PÉRDIDA DE SUELO POR EROSIÓN HÍDRICA SUPERFICIAL ANTE INCENDIOS FORESTALES EN CUENCA DEL ARROYO VENTANA, PROVINCIA DE BUENOS AIRES.</b>	
<i>Rodríguez Souilla J., Gaspari F. J.</i>	821
<b>ANÁLISIS DE PROVENIENCIA EN SECUENCIAS MESOZOICAS DE LA CORDILLERA CUTÚCU, REGIÓN SURORIENTAL DEL ECUADOR</b>	
<i>Romero C. W., Condoy D., Menéndez B. E., Gallardo O. A.</i>	834
<b>TÉCNICAS DE APOYO EN LA CARACTERIZACIÓN DE MINERALES GRANULARES (ÁRIDOS) DE AMPLIO USO EN LA INDUSTRIA</b>	
<i>Romero M., Negrelli M., Neyra G., Cano E.</i>	846

<b>EFFECTO DE LA CONTAMINACIÓN POR METALES PESADOS SOBRE LAS MICORRIZAS ARBUSCULARES ASOCIADAS A CALOTROPIS PROCERA</b>	
<i>Rosas J., López- Hernández I. D., Toro M.</i>	855
<b>TOLERANCIA DEL VETIVER (<i>CHRYSOPOGON ZIZANIOIDES</i>) A SUELOS CONTAMINADOS CON CRUDO EXTRAPESADO</b>	
<i>Rosas J., García A. A., Inojosa Y., De Sisto, España M.</i>	864
<b>VARIACIONES DEL NIVEL FREÁTICO EN EL ACUÍFERO COSTERO DE VILLA GESELL, ARGENTINA: RESULTADOS PRELIMINARES</b>	
<i>Sánchez Caro L., Carretero S. C., Fabiano M., Laurencena P., Isla F. I.</i>	871
<b>ANÁLISIS MORFOMÉTRICO DE LA CUENCA DEL RÍO MIRANDA (ARGENTINA) A PARTIR DE DIFERENTES MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN</b>	
<i>Sánchez Caro L., Alfaro D. N., López L.</i>	883
<b>DISTRIBUCIÓN DE DOMOS CUATERNARIOS EN LA ZONA VOLCÁNICA CENTRAL (ZVC), NORTE DE CHILE (18.07° – 27.12°S)</b>	
<i>Scheinost A., Ureta G., Aguilera F., Torres I.</i>	895
<b>DETERMINACIÓN DE VARIABLES HIDRÁULICAS EN BIORREACTORES</b>	
<i>Scotti A., Cerioni J., Visciglia M., Cerioni S., Biondi R., Turano J., Bianchini J., Osisnaldi G., Gómez M.</i>	902
<b>DEVELOPMENT OF AN INTEGRATED MULTIDISCIPLINARY STRATEGY FOR GALLIUM, IRON AND MANGANESE RECOVERY FROM MINING RESIDUES IN A CONTEXT OF CIRCULAR ECONOMY</b>	
<i>Scotti A., Milia S., Silvani V., Cappai G., Guglietta D., Trapasso F., Belardi G., Salvatori R., Tempesta E., Passeri D., Ubaldini S., Godeas A., Babay P., Gonzalez F., Leguizamón R., Gómez M.</i>	910
<b>EVOLUCIÓN DE LOS MANANTIALES DEL DISTRITO VICHIGASTA, LA RIOJA, ARGENTINA</b>	
<i>Silva S. H., Rodríguez. C. I., Miguel R. E.</i>	923
<b>CARACTERIZACION HIDROQUÍMICA PRELIMINAR DEL AGUA UTILIZADA PARA CONSUMO EN EL BALNEARIO MARISOL, PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA</b>	
<i>Stein M. J., Borzi G., Tanjal C., Di Lello C.</i>	933
<b>RELACIÓN ENTRE LAS PRECIPITACIONES Y LAS VARIACIONES PIEZOMÉTRICAS EN LA QUEBRADA DEL RÍO POMÁN – CATAMARCA – ARGENTINA</b>	
<i>Tálamo E., Vilches F., Díaz Ramos F., Morales G.</i>	940
<b>PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL CÁLCULO DEL VOLUMEN Y ESPESOR DE UN GLACIAR DE ESCOMBROS ACTIVO</b>	
<i>Toledo M. A., Ahumada A. L., Ibáñez Palacios G. P.</i>	947
<b>RECURSOS GEOMORFOLÓGICOS CON POTENCIAL GEOTURÍSTICO EN LA ZONA DE VILLA PEHUENIA, NEUQUÉN</b>	
<i>Toscani F., Jurio E. M.</i>	957
<b>RELACIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEA Y PROBLEMÁTICAS EN EL USO DEL TERRITORIO EN HUMEDALES DE LA FRANJA COSTERA, CUENCAS DEL NE DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES</b>	
<i>Trovatto M. M., Balduzzi M. A., Gil J., Salvioli M. L., Cipponeri M., Calvo G.</i>	968

<b>GEOCHEMICAL AND MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF THE CHILIQUES VOLCANO</b> <i>Ureta G., Sepúlveda J. P., Scheinost A., Aguilera F., Zimmer M.</i>	980
<b>APLICACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES EN BARRIOS VULNERABLES</b> <i>Vazquez J. J., Brown Bustos N. D.</i>	992
<b>ANÁLISIS PRELIMINAR DEL CAMPO ELÉCTRICO Y DATOS DEL GOES 16 SOBRE 4 TORMENTAS EN ARGENTINA</b> <i>Velazquez Y.R.</i>	1001
<b>ALGORITMO DE LOCALIZACIÓN DE FUENTES DE EMISIÓN ACÚSTICA</b> <i>Vesga-Ramírez A., Camilion E. Y Gómez M. P.</i>	1011
<b>EFFUSION RATE DETERMINATION THROUGH ANALYSIS OF THE LAVA FLOW DYNAMICS: THE CASE OF TILOCÁLAR LAVA FLOWS, NORTHERN CHILE</b> <i>Vilches M., Ureta G., Aguilera M., Aguilera F.</i>	1019
<b>CARACTERIZACIÓN DE LA COLONIZACIÓN DE MICORRIZAS ARBUSCULARES (HONGOS GLOMEROMYCOTA) A PARTIR DE RIZÓSFERAS DE PLANTAS DE CAFÉ (COFFEA ARABICA L.) DE LA HACIENDA COCOLLAR, EDO. MONAGAS, VENEZUELA.</b> <i>Villalba L., Toro M., López-Hernández D., Cabrera R.</i>	1030
<b>FLUJOS DE DETRITOS RECIENTES EN LOS ALREDEDORES DEL CERRO LAS LEÑAS Y LA RUTA N° 7, MENDOZA. ANÁLISIS DEL RIESGO GEOLÓGICO ASOCIADO</b> <i>Winocur D., Benitez A., Hurtado M. B., Negri Martin M. C.</i>	1042
<b>EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES CLOACALES APLICABLE AL REFUGIO SAN MARTÍN</b> <i>Zárate A., Paz Zalazar R., D'Amico N.</i>	1055



# CARACTERIZACION HIDROQUÍMICA PRELIMINAR DEL AGUA UTILIZADA PARA CONSUMO EN EL BALNEARIO MARISOL, PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA

Stein M. J.<sup>a</sup>, Borzi G.<sup>ab</sup>, Tanjal C.<sup>ab</sup> y Di Lello C.<sup>ab</sup>

<sup>a</sup>Facultad de Ciencias Naturales y Museo, FCNyM, Universidad Nacional de la Plata,  
ARGENTINA

<sup>b</sup>Centro de Investigaciones Geológicas, CIG, CONICET-UNLP, ARGENTINA

e-mail: [stein.fina@gmail.com](mailto:stein.fina@gmail.com)

## RESUMEN

*La disponibilidad de agua potable en cantidad y calidad es una de las mayores limitaciones para un buen desarrollo urbano. El Balneario Marisol, ubicado en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, es la única villa balnearia turística del partido de Coronel Dorrego. En esta localidad, el abastecimiento de agua se realiza mediante perforaciones domiciliarias, el cual puede verse afectado mayormente en los meses de verano debido a un considerable aumento de la población del turismo. En ese sentido, y ante la escasez de estudios en el área en referencia a la calidad química del agua subterránea para consumo, es que el objetivo del presente trabajo fue realizar una caracterización hidroquímica del agua utilizada para consumo del Balneario Marisol. Para esto se tomaron 21 muestras de agua subterránea pertenecientes a pozos de abastecimiento de los pobladores locales, en las cuales se midieron el pH y la conductividad eléctrica del agua y se determinó el contenido de elementos mayoritarios mediante métodos estandarizados. Los resultados preliminares indican que existe un aumento de la conductividad eléctrica hacia el río Quequén Salado y hacia la línea de la principal limitante para su potabilidad, en su alto contenido salino. Esta caracterización química preliminar resulta de suma importancia para esta villa balnearia, dado que dependen exclusivamente del agua subterránea para el consumo domiciliario. Asimismo, es importante monitorear este recurso en el tiempo, principalmente durante los meses de verano, cuando su uso se incrementa con la afluencia turística.*

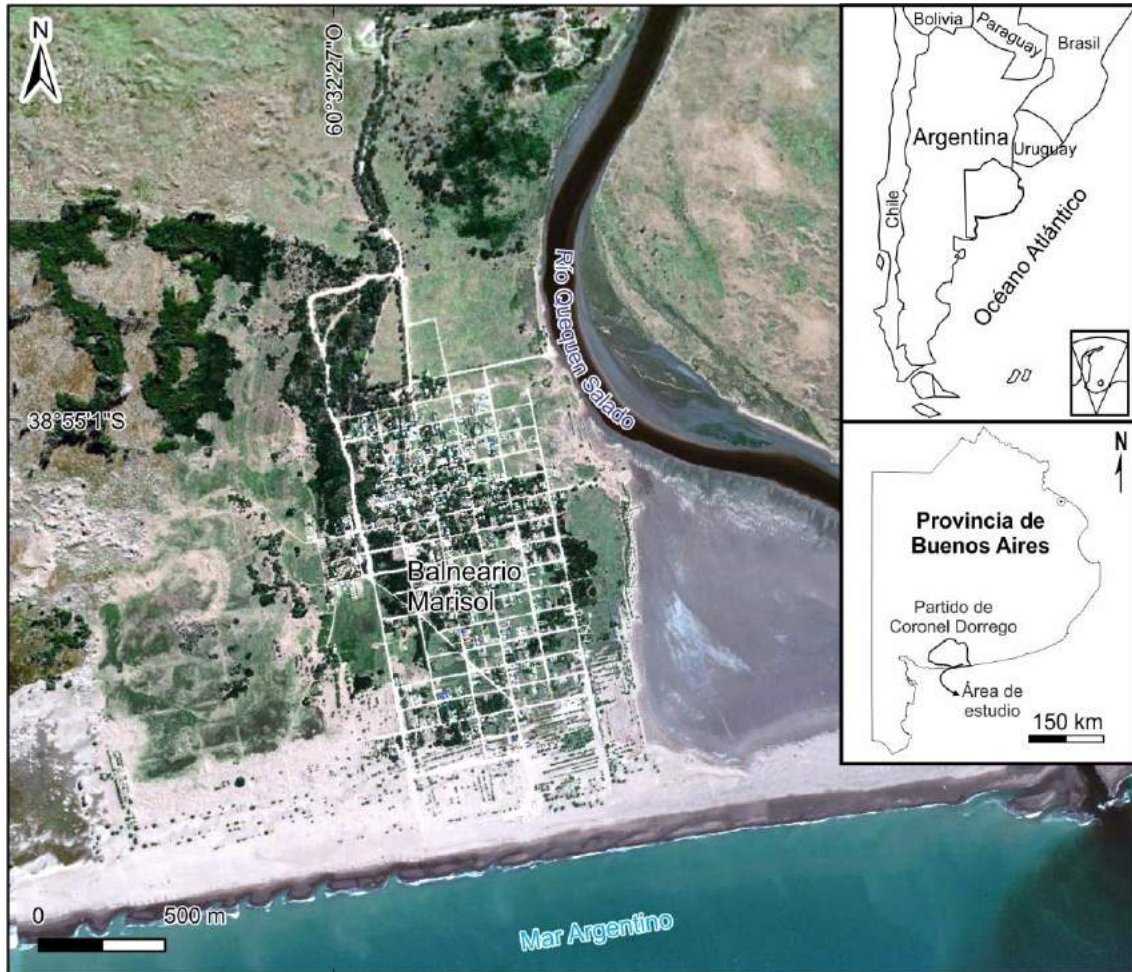
*Palabras Clave:* Balneario Oriente, acuífero freático, agua subterránea.

## INTRODUCCIÓN

La disponibilidad de agua potable en cantidad y calidad es una de las mayores limitaciones para un buen desarrollo urbano (Distefano y Kelly, 2017). El agua subterránea es utilizada para el abastecimiento de agua potable debido a que posee muchas ventajas, como la calidad, fácil extracción y bajos costos. En zonas costeras, es común la utilización de acuíferos para el abastecimiento de agua de la población, ya que muchas veces es su única fuente de agua dulce. En este sentido, se destacan geoformas como cordones litorales, trenes de dunas activas y médanos como principales sectores de recarga de los acuíferos (Carretero, 2011). En estos sectores existe un interfaz de agua dulce y salada que permanece en equilibrio dinámico, y el mismo puede verse afectado por una explotación intensiva del acuífero, pudiendo generar una intrusión salina que podría alcanzar la zona de explotación (Carretero, 2011). Vinculado a esto se

puede mencionar el crecimiento de la población y las actividades económicas que incrementan la necesidad de un mayor abastecimiento de agua dulce proveniente del agua subterránea, sobre todo en los meses de verano donde la fluctuación de población turística aumenta.

El Balneario Marisol se localiza al sureste de la provincia de Buenos Aires, en el partido de Coronel Dorrego (ver Fig. 1). La población consta de 158 habitantes (INDEC, 2010), lo que representa un leve incremento con respecto al censo anterior que contaba con 60 habitantes (INDEC, 2001), presentando la región un gran desarrollo turístico, con alta actividad en época estival.



**Figura 1.** Ubicación del área de estudio

El significativo aumento de la población turística, el cual puede quintuplicar la población estable (González, 2016), da lugar a modificaciones dentro del ciclo hidrológico, pudiendo generar posible avance del frente salino (Carretero y Kruse, 2017). Asimismo, la población carece del servicio de cloacas por lo que el uso de pozos sépticos con mala construcción podría causar un aporte de nitratos al agua subterránea, la cual es explotada mediante perforaciones domiciliarias. En este sentido, se destaca la incipiente construcción de una red de agua en el balneario, aunque dicha red aún no llega a todos los hogares y no es potable (González, 2016). Cabe destacar que la instalación de la actual red de agua es un proyecto de la Municipalidad de Coronel

Dorrego, que aún no llega a todos los hogares y que dicho abastecimiento proviene de la misma red de agua que la localidad aledaña de Oriente (Morgan y Werner, 2014; Galliari et al., 2019).

Se destaca la falta de estudios en lo que respecta a la química del agua subterránea en el Balneario Marisol, en un área donde la población depende mayormente de este recurso para uso y consumo. Por esta razón, el objetivo del presente trabajo fue realizar una caracterización hidroquímica preliminar del agua utilizada para consumo en el Balneario Marisol.

## **METODOLOGÍA**

Inicialmente se diagramó una red de monitoreo de agua subterránea que comprende la zona urbanizada del balneario. Dicha red constó de 20 puntos de muestreo correspondientes a perforaciones domiciliarias que captan agua del acuífero freático. La toma de muestras se realizó según los protocolos recomendados por la APHA (1998) y la misma se llevó a cabo durante enero del 2020, sin registrar precipitaciones durante el muestreo.

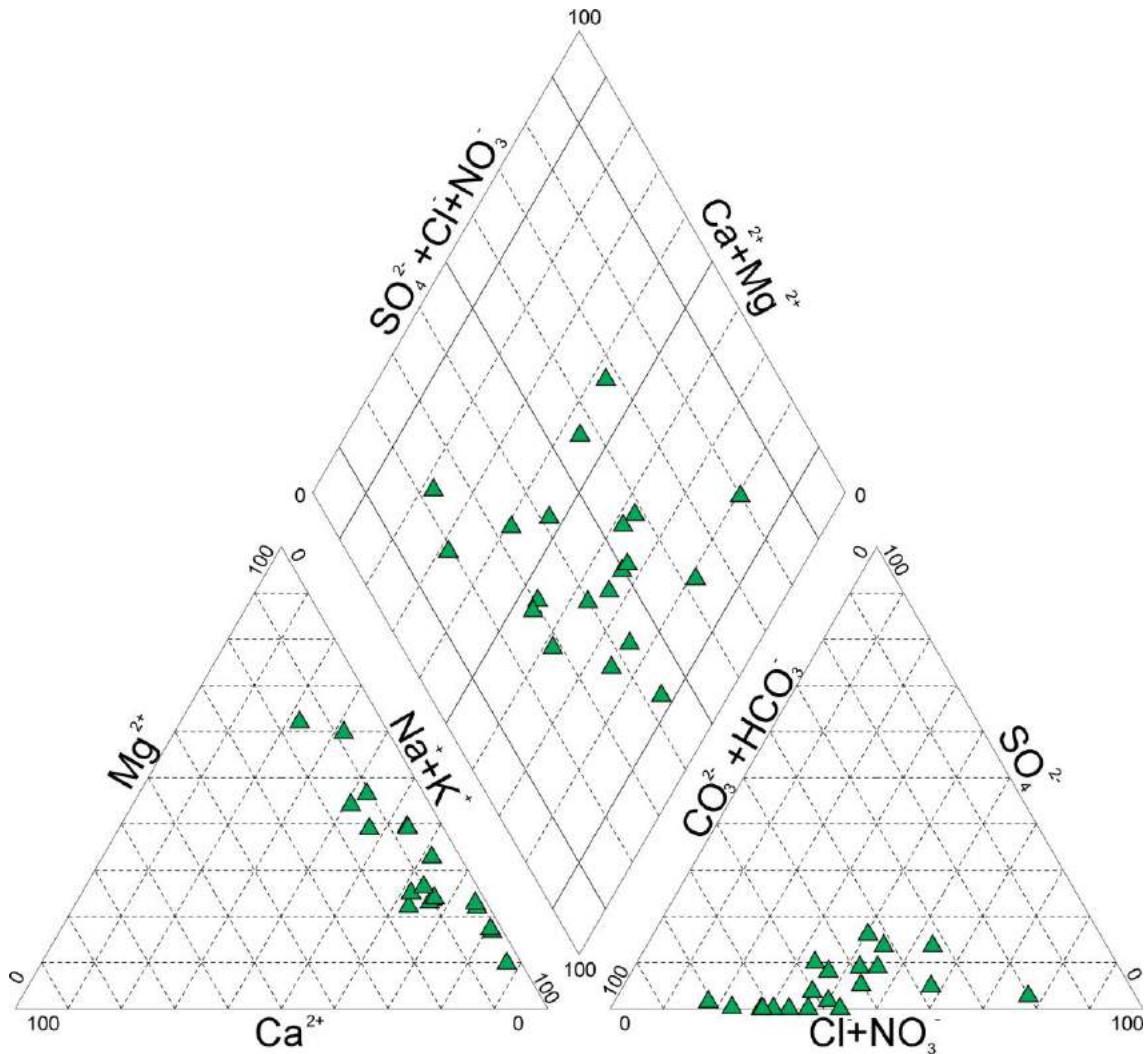
La conductividad eléctrica (CE) y el pH se midieron con un equipo multiparamétrico portátil marca Lutron modelo WA-2017SD y posteriormente se procedió a la determinación de los elementos mayoritarios mediante métodos estandarizados (APHA, 1998) en el laboratorio de Geoquímica del Centro de Investigaciones Científicas (CIG, CONICET-UNLP). El contenido de carbonatos ( $\text{CO}_3^{2-}$ ), bicarbonatos ( $\text{HCO}_3^-$ ), cloruros ( $\text{Cl}^-$ ), calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) y magnesio ( $\text{Mg}^{2+}$ ) fueron determinados por titulación. Los iones sodio ( $\text{Na}^+$ ) y potasio ( $\text{K}^+$ ) se determinaron por absorción atómica con fotómetro de llama, Crudo Caamaño modelo Iometer Alfanumérico, mientras que los sulfatos ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) y nitratos ( $\text{NO}_3^-$ ), se analizaron utilizando un espectrofotómetro UV-Visible de doble haz Shimadzu UV-160A. Por último, los sólidos totales disueltos (STD) fueron obtenidos mediante la metodología propuesta por Lloyd y Heathcote (1985).

Los valores obtenidos fueron analizados mediante un diagrama Piper (1994) y georreferenciados mediante el software QGIS 3.2.0 (QGIS Development Team, 2018) para observar la distribución de los mismos. Posteriormente las concentraciones de algunos elementos fueron comparadas de acuerdo con los límites establecidos por el Código Alimentario Argentino (CCA, 2012), para observar si existen limitaciones respecto al agua de consumo.

El muestreo se complementó mediante entrevistas no estructuradas a pobladores permanentes del balneario, con el fin de obtener información vinculada a la forma de acceso del agua, la disposición de excretas, profundidad, antigüedad de la perforación y percepción respecto al agua de consumo.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

El agua extraída para consumo en el Balneario Marisol se realiza mediante pozos dirigidos al acuífero freático alojado en las dunas del área, y poseen una profundidad aproximada de 7 a 10 metros. La conductividad eléctrica de las muestras presentó valores promedio de 2354,7  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , teniendo como valor máximo 9410  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y como valor mínimo 810  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . En tanto que los valores de TDS fueron en promedio de 1554,1 mg/L, siendo el máximo de 6210,6 mg/L y el mínimo de 536,6 mg/L. En cuanto al pH, se determinó un valor promedio de 8,0, siendo el valor más básico 8,5 y el más ácido 7,5. El tipo de agua fue variable observando muestras Ca- $\text{HCO}_3$  y Na- $\text{HCO}_3$ , pasando a Na-Cl, con solo 2 muestras como Ca- $\text{SO}_4$  (ver Fig. 2).



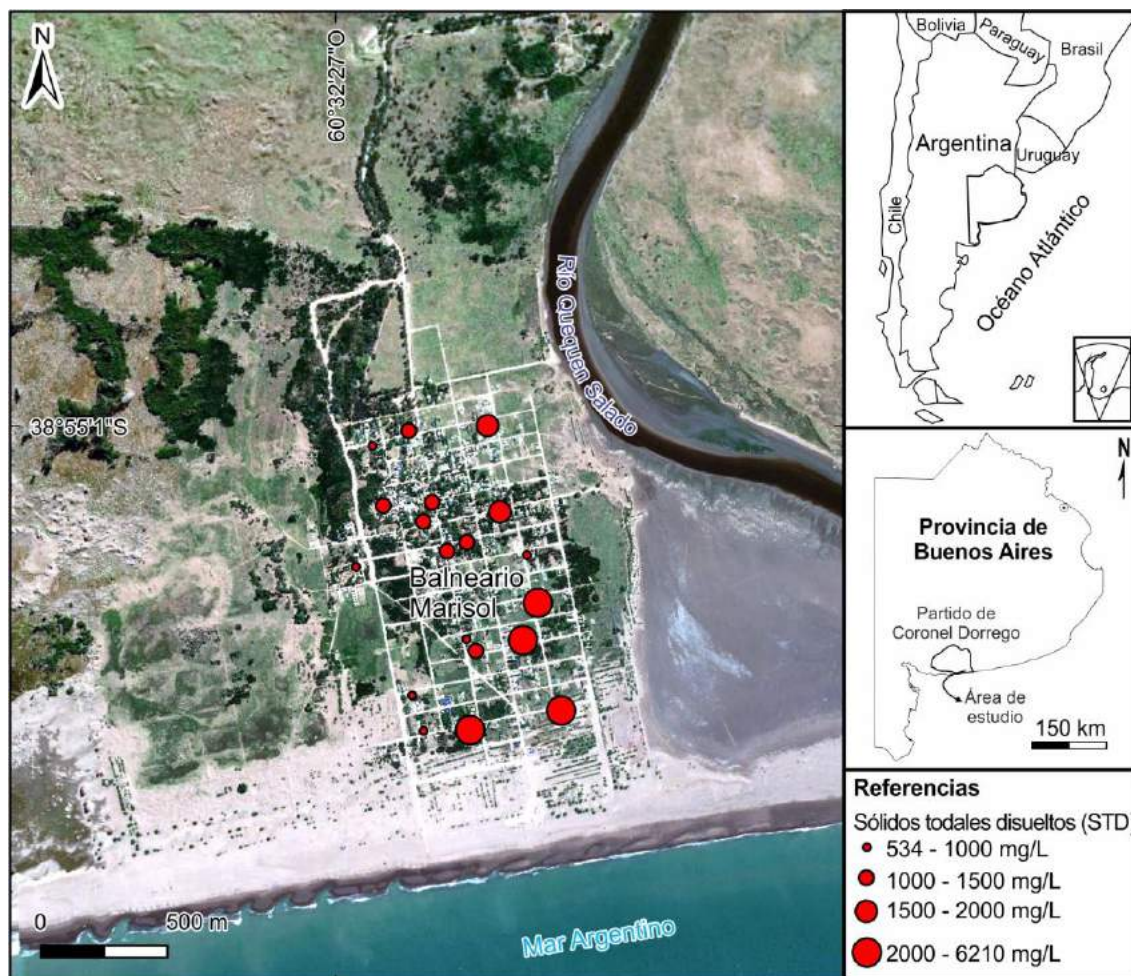
**Figura 2.** Diagrama Piper (1994) indicando el tipo de agua del Balneario Marisol.

Por su parte, la concentración de  $\text{HCO}_3^-$  presentó un valor promedio de 613,6 mg/L, un valor máximo de 1205,2 mg/L y un valor mínimo de 197,6 mg/L, en tanto que el valor promedio de  $\text{Cl}^-$  fue de 417,2 mg/L, siendo su máximo 2964,5 mg/L y su mínimo 55,9 mg/L. Por otro lado, el  $\text{Ca}^{2+}$  presentó una concentración promedio de 41,5 mg/L, con un máximo y mínimo de 94,6 y 3,6 respectivamente. Por su parte, el  $\text{Mg}^{2+}$ , arrojó concentraciones promedio de 94,7 mg/L, un máximo de 247,0 mg/L y un mínimo de 7,6 mg/L, mientras que el  $\text{Na}^+$  posee un promedio de 398 mg/L, con 2120 mg/L como máximo y 54 mg/L como mínimo.

En cuanto al  $\text{NO}_3^-$ , el valor promedio es de 7,1 mg/L, como máximos y mínimos presenta 20,2 mg/L y 2,1 mg/L respectivamente, exceptuando 4 muestras, pueden ser considerados como valores de fondo (Canter, 1996).

Respecto al contenido de STD, se pudo observar que existe una gran variación en los mismos (ver Fig.3). La figura 3 evidencia que dichos valores poseen una tendencia creciente hacia el río y el mar, lo cual podría ser indicativo de la interfaz agua dulce-agua salada, situación común en sectores con características similares (Rodríguez Capítulo, 2015; Carretero y Kruse, 2017). En este sentido, los pobladores que se encuentran más cercanos a estos sectores se verían más afectados que aquellos ubicados

en el sector NO, debido a que las dunas del sector funcionan como zonas de recarga. Sin embargo, es necesario realizar futuros estudios que tiendan a comprender en mayor detalle el funcionamiento del sistema.



**Figura 3.** Distribución de los sólidos totales disueltos (STD) en el área de estudio.

En cuanto a las entrevistas realizadas (20) se recoge que en el 50% de los hogares visitados, el agua que se consume proviene del acuífero freático sin tratamiento previo, el otro 50% restante, consumen agua embotellada o de red, en donde la mayor parte de los pozos utilizados tienen una antigüedad de 30 años aproximadamente. En cuanto al conocimiento por parte de los pobladores asociado a la potabilidad del agua subterránea, un 80% la considera muy salada para beber, además al verla, por su color castaño, les genera desconfianza con respecto a su calidad para la ingesta. Por otra parte, evidenciaron una preocupación respecto al As, un elemento químico común en el agua de zonas cercanas (Santucci y Carol, 2015).

Respecto a la potabilidad del agua utilizada para consumo, se destaca que la misma posee limitantes respecto a los valores de STD, encontrando que 6 muestras superan el valor de 1500 mg/L de STD sugeridos por el CAA (2012), principalmente en los sectores más próximos a la línea de costa. Asimismo, estas muestras también superan el límite de 350 mg/L de Cl<sup>-</sup> sugerido por dicho organismo. Por su parte, los valores de NO<sub>3</sub><sup>-</sup> fueron relativamente bajos, y no representan un riesgo para la salud de los

pobladores según el límite de 45 mg/L sugerido por el CAA (2012), esto podría deberse a que las fosas sépticas están bien construidas a pesar de que las mismas se encuentran cercanas las perforaciones (2-5m).

## CONCLUSIONES

El análisis preliminar del agua utilizada para consumo en el Balneario Marisol evidenció que en su totalidad el agua proviene del acuífero freático, exceptuando que, aunque algunos hogares estén conectados a la red de agua potable, conservan sus pozos y los utilizan para otras tareas domésticas. El agua subterránea de dicho acuífero presentó solo ciertas limitantes respecto a lo establecido por el CAA, principalmente respecto a su alto contenido salino. Por su parte, si bien los valores de nitratos registrados fueron bajos, solo algunas muestras evidenciaron valores que podrían indicar una contaminación debido a la cercanía de fosas sépticas a los pozos de abastecimiento, pese a esto, ninguno superó los valores máximos sugeridos por el CAA. Respecto a las entrevistas realizadas, se puso en manifiesto que existe una falta de conocimiento sobre la calidad del agua subterránea que consumen los pobladores. Asimismo, los habitantes pusieron en manifiesto su inquietud por la presencia de As en el agua de consumo. Los datos obtenidos en el presente trabajo indican un aumento de la salinidad hacia la línea de costa, teniendo que monitorear esta situación en próximos estudios.

El presente estudio es preliminar, teniendo que abordar a futuro otras variables como la cuantificación de elementos traza para determinar si su contenido puede afectar la potabilidad del agua.

## REFERENCIAS

- APHA. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (1998).
- Canter, L.W. Nitrates in Groundwater. *CRC Press*. (1996).
- Carretero, S. Comportamiento hidrológico de las dunas costeras en el sector nororiental de la provincia de Buenos Aires. *Tesis Doctoral, FCNyM, Universidad Nacional de La Plata* (2011).
- Código Alimentario Argentino. *Capítulo XII, Artículos: 982 al 1079-Bebidas Hídricas, Agua y Agua Gasificadas* (2012).
- Distefano, T., Kelly, S. *Are we in deep water? Water scarcity and its limits to economic growth. Ecological Economics*, 142, 130-147 (2017).
- Galliari, M. J., Tanjal, C., Carol, E., Villalba, E. Monitoreo de la calidad del agua en Costa del Este (Buenos Aires). *Actas del 7º Congreso de Ciencias Ambientales, COPIME 2019*. (2019)
- González, A. V. Marisol, el pueblo balneario dorreguense que crece. *Propuestas para un desarrollo sostenible* (2016).
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). Censo nacional de población, hogares y vivienda. Buenos Aires. Argentina (2001)
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). Censo nacional de población, hogares y viviendas (2010).
- Morgan, L. K., Werner, A. D. Seawater intrusion vulnerability indicators for freshwater lenses in strip islands. *Journal of Hydrology*, 508,322-327. (2014)
- Piper, A. M. A graphic procedure in the geochemical interpretation of water analyses. *Eos, Transactions American Geophysical Union*. 25(6), 914-928 (1944).
- QGIS Development Team. *QGIS geographic information system. Open Source Geospatial Foundation Project*. <https://www.qgis.org/>. Accessed 26 June 2018.

- Rodrigues Capítulo, L. Evaluación geohidrológica en la región costera oriental de la Provincia de Buenos Aires. *Doctoral dissertation; Universidad Nacional de La Plata* (2015).
- Santucci, L., Carol, E. Evaluación de la aptitud del agua para consumo humano en balnearios del sureste de la provincia de Buenos Aires. *XXIII Jornadas de Jóvenes Investigadores de la AUGM*. La Plata (2015).