



8 al 11 de Noviembre de 2022

Simposio Campos Maduros

Editores

Tania Galarza, Pluspetrol S.A.
Ernesto Aimar, Compañía General de Combustibles S.A.
Gerardo Laiz, TotalEnergies
Diego Nelson Masante, Pan American Energy S.L.
Patricia Pagliero, YPF S.A.
Diego Martín Potenzoni, Pan American Energy S.L.
Ariel Schiuma, Chevron Argentina S.R.L.

Organiza



INSTITUTO ARGENTINO
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

Auspicia



Mendoza 2022

Editores	Tania Galarza Gerardo Laiz Patricia Pagliero Ariel Schiuma	Ernesto Aimar Diego Nelson Masante Diego Martín Potenzoni
Coordinadora	Alejandra Castro	
Diseño	Néstor H. Páez	
Edición	Talleres Trama S.A.	

©Instituto Argentino del Petróleo y del Gas
Queda hecho el depósito que previene la ley 11.723.
Reservados todos los derechos.

Los contenidos de los Trabajos Técnicos incluidos en esta Obra expresan exclusivamente la opinión de sus autores quienes han consentido al Editor y al Instituto Argentino del Petróleo y del Gas (IAPG) su incorporación en la misma por lo que se encuentran sujetos a los correspondientes derechos de propiedad intelectual e industrial.
La reproducción, distribución, explotación, transformación, puesta a disposición y/o comunicación pública, ya sea a título oneroso o gratuito, no autorizadas de tales contenidos constituye una infracción de los derechos de propiedad intelectual y/o industrial de sus titulares y podrá dar lugar a la ejecución de las acciones judiciales o extrajudiciales que pudieran corresponder en el ejercicio de sus derechos.

Instituto Argentino del Petróleo y del Gas
Simposio : Campos maduros / editado por Tania Galarza ... [et al.]. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Instituto Argentino del Petróleo y del Gas, 2022.
Memoria USB, PDF

ISBN 978-987-48859-7-5

1. Geociencias. I. Galarza, Tania, ed. II. Título.
CDD 551.07



11º CONEXPLO - “El Desafío de Consolidar el Crecimiento”

Del 8 al 12 de noviembre de 2022, Hotel Cóndor de los Andes, Mendoza

Presidente: Claudia Borbolla, Total Austral S.A.

Secretario: Marcelo Santiago, ENAP Sipetrol Argentina S.A.

Secretario de Finanzas: Alberto Luna, IHS Markit

Secretario Técnico: Marcos Cohen, Pan American Energy S.L.

Sesiones Generales:

- **Exploración y Sistemas Petroleros:** Juan Iñigo, Pluspetrol S.A.
- **Desarrollo y Sustentabilidad:** Luciano Di Benedetto, YPF S.A.
- **Geología Estructural y Tectónica:** Pablo Giampaoli, YPF S.A.
- **Estratigrafía y Análisis de Cuencas:** Pedro Kress, YPF S.A.
- **Geofísica:** Federico Späth, YPF S.A.
- **Evaluación de Formaciones:** Alberto Ortiz, NZC Solutions
- **Geomecánica:** Agustín Sosa Massaro, Pluspetrol S.A.

Coordinación de Simposios:

Marco Gardini, Socio Personal

- **Exploración Offshore en el Sector Sur del Margen Atlántico Sudamericano:** Sebastián Galeazzi, Pluspetrol S.A.
y Néstor Bolatti YPF S.A.

- **Magmatismo y Sistemas Petroleros:** Marta D'Angiola, Weatherford Argentina S.A.
- **Campos Maduros:** Tania Galarza, Pluspetrol S.A.
- **Desarrollo de Vaca Muerta:** Dolores Vallejo, Chevron Argentina S.R.L.
- **Microsísmica y Sísmica Pasiva:** Luis Vernengo, Pan American Energy SL

7° Jornadas de Geotecnología: Claudia Galarza, Tecpetrol S.A.

Programa de Estudiantes: Muriel Miller, Socia personal

Coordinación de Sesión de Posters: Oscar Mancilla, Socio Personal y Hernán de la Cal, Roch S.A.

Sesión especial Transición Energética: Alberto Luna, IHS Markit

Coordinación de Mesas Redondas: Ricardo Manoni, YPF S.A.

Actividades de Jóvenes Profesionales: Matías Cuberes, YPF S.A. y María Eugenia Novara, Pluspetrol S.A.

Coordinación Almuerzos Temáticos: Yolmir Farías Jerez, Petroquímica Comodoro Rivadavia

Cursos de Capacitación: Alejandro Bande, Tecpetrol S.A.

Viajes de Campo: Luis Rébora, Socio Personal y Gustavo Vergani, Socio Personal

Staff IAPG

Daniel Rellán

Martín Kaindl

Alejandra Cuñado

Alejandra Castro

EL DESAFÍO DE CONSOLIDAR EL CRECIMIENTO

Prólogo

Claudia Borbolla

Presidente

11º Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos

“El desafío de consolidar el crecimiento,” lema que nos convoca, refleja, en diversos planos, el camino que se despliega delante de nosotros. El principal es aquel que involucra la necesidad de progreso de un país que ya ha demostrado ser tan rico en recursos energéticos, pero al que resulta imperativo acompañar con desarrollo sostenido, reglas claras, estudios y proyecciones fundadas y debidamente programadas.

La Argentina posee una historia en exploración, desarrollo y producción de hidrocarburos muy rica y variada. Actualmente demuestra a todas luces contar con recursos hidrocarburíferos de nivel mundial. Una cartera de desarrollo que en la última década ha rejuvenecido por completo la cuenca más prolífica del país, llevándola al podio mundial en niveles de reservas. Tal es la curva de aprendizaje, que, acompañada del espíritu explorador ya identificado desde sus comienzos, la potencialidad se proyecta hacia otras cuencas.

Como si eso fuera poco, el *offshore* abre sus puertas a una etapa de exploración que reivindica la actividad luego de al menos 25 años. Con la participación de las principales empresas nacionales e internacionales que depositan su interés genuino en la búsqueda de nuevas fronteras.

Todo lo antedicho, si se capitaliza apropiadamente, ha de permitir consolidar el esperado crecimiento de nuestro país.

Por otro lado, este congreso está construido con el trabajo denodado de decenas de profesionales, convencidos de que cumbres como CONEXPLO representan cada 3 o 4 años un punto de inflexión para el desarrollo profesional. Aquí, centenares de profesionales de las geociencias, empresarios y autoridades gubernamentales se conectan e intercambian de manera transversal su conocimiento y experiencias en pos de generar crecimiento técnico y nuevamente desplazar las fronteras del entendimiento.

Es por eso, que el mensaje expresado por esta nueva edición de CONEXPLO se construye de cara a un mejor futuro, con la expectativa de lograr cimentar sólidamente las bases para avanzar y crecer con seguridad.

La Comisión Organizadora de este congreso, que tengo el gran honor de presidir, merece mi más sincero agradecimiento. Muchos son los aspectos que hemos sabido cambiar con el objetivo de mejorar. He sido incansablemente acompañada en la implementación de nuevas ideas. Entre ellas, diagramar de manera diferente las temáticas y actividades que aquí se ofrecen. Se inicia en esta ocasión una nueva etapa, a partir de la cual los trabajos, cuya alta calidad técnica es reconocida edición tras edición, se publican en plataforma digital de acceso mundial e irrestricto.

Por primera vez, y de manera imprescindible, el Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos es acompañado por temáticas de transiciones energéticas y sustentabilidad. El compromiso está cada vez más arraigado, los hidrocarburos son necesarios para mantener la actividad mundial, pero siempre garantizando la eficiencia en las actividades relacionadas, mientras se transita el camino hacia energías verdes para llegar a una reducción de la huella de carbono y la neutralidad climática, como lo indican los objetivos al 2050.

Agradecer al Instituto Argentino del Petróleo y el Gas, por su apoyo y reconocimiento. Por darnos este espacio de intercambio técnico con altos estándares. A su equipo, quienes de manera eficiente y armoniosa, impulsan hacia adelante en búsqueda de la mejora continua.

Mi reconocimiento a los profesionales que desinteresadamente colaboran con la publicación de material de calidad, que probablemente sintetiza el trabajo denodado de años. Lo mismo a los colegas geocientistas que participan detrás de toda esta organización garantizando el adecuado arbitraje y corrección de los trabajos, para que el lector encuentre en estas páginas material de referencia que pueda ser punto de partida para nuevas ideas y descubrimientos.

Por último, a las empresas que contribuyen con la organización del congreso mediante su acompañamiento. También, sobre todo, porque permiten la publicación de información propia, fidedigna, seria y la participación de sus profesionales.

Espero que, a lo largo de la lectura y consulta a través de estas páginas, el lector pueda identificar el esfuerzo que hay detrás de cada concepto, mensaje e ilustración compartidos. Valorar el aporte idóneo con el solo objetivo de ayudar a consolidar el crecimiento individual y colectivo de nuestra comunidad profesional. Y que sin dudas se transfiera a la sociedad en su conjunto.

Simposio
CAMPOS MADUROS

Tania Galarza¹

1: Pluspetrol S.A, tgalarza@pluspetrol.net

El Simposio de campos maduros nace con el objetivo de crear un espacio para la presentación de trabajos y charlas de especialistas en los distintos tópicos involucrados en la temática y así reunir a un amplio espectro multidisciplinario tanto de compañías operadoras como de servicio, para compartir, discutir y analizar experiencias, conocimientos, información, mejores prácticas, que permitan identificar la importancia de los estudios y trabajos integrados de subsuelo, destacar el rol que tienen las geociencias y la ingeniería de reservorios como pilares para la toma de decisiones.

En nuestra industria, solemos trabajar con modelos e interpretaciones, esto hace fundamental que se trabaje transversalmente con todas las disciplinas y que se incorpore toda la información disponible para enriquecer y validar hipótesis que, en el caso de campos maduros, esta suele ser abundante.

Se suele decir y escuchar que nuestras cuencas son maduras y hasta supermaduras y que los reservorios locales tienen una alta madurez, e inmediatamente se relaciona esta afirmación con el poco futuro y pobre potencial remanente de los campos. Pero en muchos casos se confunden la antigüedad o la larga historia de los yacimientos con su madurez. En la búsqueda de oportunidades encontramos valioso mirar con nuevos ojos y desafiar paradigmas para darle vida a activos en declino y ponerlos en valor.

“América Latina tiene 1.700 campos produciendo crudo, con volúmenes de 5,3 millones de barriles por día. El 45% de estos 1.700 y casi 800 campos de producción tienen más de 30 años de historia. En los últimos años se han puesto en producción 150 campos adicionales y sólo estos están aportando aproximadamente 3% de la producción regional. El dato más importante es la recuperación eventual de estos yacimientos, que se estima que será del 22% al final de la vida útil. Si pudiéramos incrementar este valor a 27%, esto generaría casi 30 billones de barriles de reservas adicionales.” En Colombia, Venezuela y la Argentina existe el 80% de la reserva remanente de los campos de crudo de América Latina.

Argentina, todavía, tiene un alto potencial a desarrollar en sus reservorios convencionales. El objetivo es cambiar la tendencia de declino, mediante la aplicación de técnicas de recuperación secundaria y terciaria en yacimientos con muchos años de producción.

Un claro ejemplo de revitalización de campo maduro es el yacimiento Cerro Dragon, en la cuenca del golfo San Jorge, que produce de arenas cretácicas, con porosidad desde 15 a 25%, permeabilidades de 5 a 50 milidarcys y tiene más de 50 capas productivas en la parte productiva del área. Tuvo un desarrollo moderado en los primeros 40 años, alcanzó producciones de 50 mil barriles por día. En 2000 la compañía PAE decide acelerar la productividad de este campo, incrementando un 45 % de la producción con su pico máximo en 2009 de 100 mil barriles, luego de 50 años de producción. Otro ejemplo también en la cuenca del Golfo San Jorge, operado por YPF es el bloque

Manantiales Behr, que tiene más de 90 años de historia y que, en los últimos meses, batió récords de producción alcanzando los 25900 barriles diarios de crudo gracias a la utilización de polímeros aplicando técnicas de recuperación Terciaria.

Todas las cuencas productivas de Argentina están representadas en el Simposio, en el caso de la Cuenca del NOA, con una contribución de su sector boliviano, pertenecientes a los campos de Curiche y Tacobo. Las características de los desarrollos descriptos y estudiados presentan grandes variedades y contrastes, por ejemplo:

- Campos maduros “on shore” (Fracción A) y “off shore” (Hidra) de cuenca Austral.
- Optimización de campos maduros en la Cca del Golfo san Jorge a través de revisión de proyectos de Secundaria (Yac. Trebol), incorporando técnicas de Machine Learning (Yac. Zorro), desarrollando plays más profundos (Yac. Valle Hermoso) o implementando inyección de polímeros a través de técnicas de recuperación terciaria (Bloque Grimbeek).
- En Cuenca Neuquina se ha aplicado ajuste asistido y análisis probabilístico con simulación numérica para la optimización de campos Maduros (Chachauén).
- Reactivación de un área a través de la revisión y actualización del modelo geológico en Cuenca Cuyana (Caso Ugarteche).

Agradecimientos

A Claudia Borbolla, Marcos Cohen y Marco Gardini por fomentar y generar el espacio para la realización de este Simposio. A los autores, universidades, empresas que participaron, en especial a Pluspetrol en la cual me desarrollo profesionalmente hace más de 10 años, por los trabajos técnicos presentados.

Agradecer a los 20 árbitros que contribuyeron a la revisión de los trabajos técnicos y se tomaron su tiempo para enriquecerlos y a Alejandra Castro del IAPG por su prolijidad, paciencia y enorme profesionalidad.

Por último, un agradecimiento muy particular a Patricia Pagliero, Ernesto Aimar, Ariel, Schiuma, Gerardo Laiz, Diego Masante y Diego Potenzoni quienes en su rol de referentes fueron el pilar fundamental para la revisión y coordinación de arbitrajes, actuando como nexo entre autores y árbitros y garantizando de esta forma la calidad técnica y editorial de las contribuciones.

Referencias Citadas

Agencia Internacional de la Energía (IEA) artículos.

SEyM, 2022. Página web de la Secretaría de Energía y Minería de la Nación

<<http://datos.minem.gob.ar/dataset/plan-de-accion-e-inversiones-a-ejecutar-tablas-dinamicas>>, Plan de Acción e Inversiones a Ejecutar (Tablas Dinámicas).

Comité Organizador

Simposio CAMPOS MADUROS

Coordinador: Tania Galarza, Pluspetrol S.A.

Referentes

Ernesto Aimar, Compañía General de Combustibles S.A.

Gerardo Laiz, TotalEnergies

Diego Nelson Masante, Pan American Energy S.L.

Patricia Pagliero, YPF S.A.

Diego Martín Potenzoni, Pan American Energy S.L.

Ariel Schiuma, Chevron Argentina S.R.L.

Especial agradecimiento a todos los árbitros que revisaron los trabajos técnicos
del Simposio

Ernesto Aimar, Compañía General de Combustibles S.A.

Andrés Cremonini, Compañía General de Combustibles S.A.

Dante Crosta, YPF S.A.

Patricio Fita, Shell Argentina S.A.

Tania Galarza, Pluspetrol S.A.

Leandro Gasparotto, Chevron Argentina S.R.L.

Juan Manuel Gavilán, Pan American Energy S.L.

Fabio Girardi, Pluspetrol S.A.

Javier Eusebio Gómez, Pan American Energy S.L.

Fabián Gutiérrez, YPF S.A.

Diego Leiguarda, Compañía General de Combustibles S.A.

Sergio López, Compañía General de Combustibles S.A.

Patricio Malone, Pluspetrol S.A.

Maria Emilia Muzzio, Pluspetrol S.A.

Patricia Pagliero, YPF S.A.

Rodrigo Rodríguez, Compañía General de Combustibles S.A.

Diego Solís, Pluspetrol S.A.

Adrián Tichno, INLAB S.A.

Gustavo Vergani, UN de La Plata

Diego Nelson Masante, Pan American Energy S.L.

Diego Martín Potenzoni, Pan American Energy S.L.

Índice

Un proyecto maduro con potencial.....	1
Mariana Mendoza, Soledad González, Luciano Genini	
Combinando Machine Learning y Física de Reservorios para la optimización de yacimientos maduros en la Cuenca del Golfo San Jorge, Argentina.....	23
Federico Galliano, Fernando Medda, Fernando Gutiérrez, Sebastián Plotno	
Estudio de factibilidad de uso de herramientas basadas en Data Mining y comparación con simulaciones numéricas y analíticas en reservorios multicapa de la Cuenca del Golfo San Jorge.....	39
Alejandro Maidana, Nadia Acevedo, Miguel Ortiz, Erich Hermann, Javier Fabiano, Pablo Vázquez, Mauricio Federici, Damián Hryb, Gustavo Becerra	
Evaluación de la pérdida de inyección en el Yacimiento Perales a partir de datos de laboratorio	55
Astrid Cheng	
Gerenciamiento de agua en Campos Maduros	73
Erich Hermann, Alejandro Maidana, Nicolás Mora, José Capitillo, Luis Sánchez	
Reemplazo del 30% de la producción básica por producción de recuperación terciaria en Manantiales Behr apoyados en una estrategia de plantas modulares	89
Juan Juri, Guillaume Dupuis, Guillermo Pedersen, Ana María Ruiz, Viviana Serrano, Paula Guillén, Florencia Schein, Ivana Ylitch, Natalia Ojeda, Silvana Gandi, Luis Martino, Ariel Lucero, Diego Pérez, Griselda Vocatur, Héctor Campos, Christophe Rivas, José Luis Massafferro	
Desarrollo y rejuvenecimiento de un campo maduro a partir de la optimización en la producción simultánea de las formaciones Pozo D-129, Mina del Carmen y Comodoro Rivadavia, yacimiento Valle Hermoso, Cuenca del Golfo San Jorge, Argentina	107
Manuel Emiliano Arijón, Santiago Eduardo Fernández	

Pronósticos en la simulación numérica ante diferentes mecanismos de drenaje y gran número de pozos, caso de estudio Chachahuen Sur, cuenca Neuquina, Argentina	135
Mariela Gamboa, Nicolás Pena, Lisandro Martínez, Daniel Varas, Guadalupe Oviedo	
Optimización de la producción con simulación numérica a través del ajuste asistido y análisis probabilístico mediante el uso de workflow, caso de estudio Chachahuen Sur, Cuenca Neuquina, Argentina	159
Mariela Gamboa, Nicolás Pena, Lisandro Martínez, Daniel Varas, Guadalupe Oviedo	
Definición de los volúmenes porales contactados para establecer ritmos de inyección óptimos. Análisis con simulación numérica, caso de estudio Chachahuen Sur, Cuenca Neuquina, Argentina	187
Nicolás Pena, Mariela Gamboa, Lisandro Martínez, Daniel Varas, Guadalupe Oviedo	
Caracterización estática de un reservorio fracturado: Ejemplo de basamento en el Yacimiento Campamento	213
Nayibe Otálora, Gabriela Buchanan, Ramiro López, Hernán De Simone, Micaela García, Rodolfo Corbera	
Análisis de oportunidades en un campo maduro fracción A, Cuenca Austral, Tierra del Fuego, Argentina	237
Mariana Mendoza, Cristian Allende, Dante Crosta, Hernando Escamilla, Laura Segovia	
Evaluación del impacto de las heterogeneidades de un reservorio fluvial de la Formación Springhill, durante el desarrollo y operación de un Campo Maduro de petróleo Costa Afuera. Yacimiento Hidra, Cuenca Austral, Argentina	263
Tomás López Cajaraville, Claudia Borbolla, Joaquín Ossés Fiorentino	
Reducción de incertidumbre para el desarrollo del Bypassed Pay Formación Ichoa, en el pie de sierra de la Cuenca Subandina, Bolivia	279
T. Galarza, M. Podeley, M. Feilhaber, E. Muzzio, D. Solís, J. Reynaldi, G. González, J.C. Porras	
Cambio de paradigmas en Campos Maduros, caso Ugarteche. Cuenca Cuyana	305
María de Belén Palacio, María Eugenia Valverde y Mauricio David Vizioli	