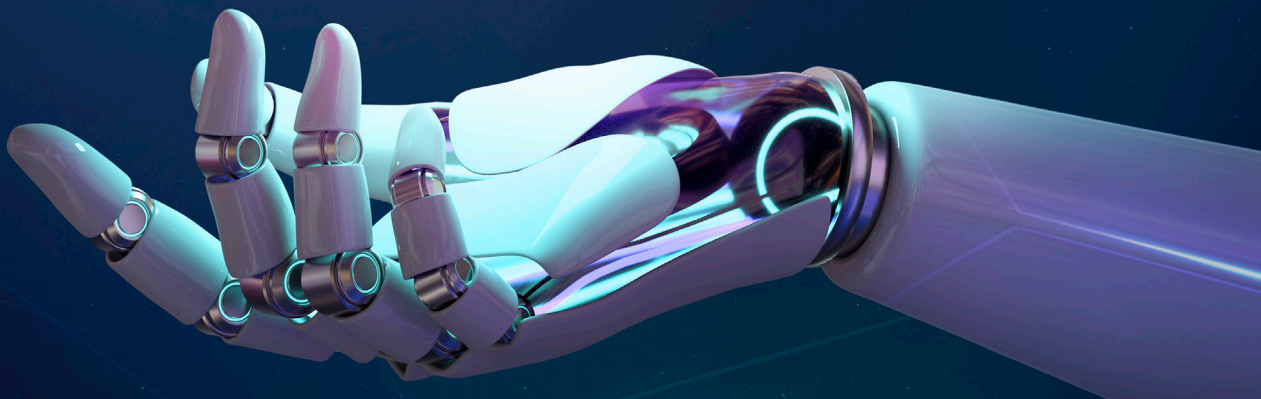
ContactoSPE

Publicación de la SPE de Argentina Asociación Civil

Número 55 - Enero 2022

Innovación y tecnología en el camino de la transición



Un camino para la transición. Por Alex Valdez.

Industria petrolera 4.0, ¿fantasía o realidad?. Por Eugenio Ferrigno.

Comité editorial: Maria Isabel Pariani / Claudio Andrea Barone / Noelia D´Aquino / Agustin Parica.

SUMARIO

2 Carta presidente SPE

3 Comisión directiva

4 Un camino para la transición

6 Sobre el hidrógeno como combustible

8 Industria petrolera 4.0, ¿fantasía o realidad?

10 Actividades de capacitación y networking

12 Becas SPEA-PAE 2021. Becas Estímulo SPEA 2021.

IMAGEN DE TAPA: FREEPIK.COM

Contacto SPE propiedad de la SPE de Argentina Asociación Civil

Los artículos y sus contenidos así como las opiniones publicadas en la presente Revista son de exclusiva responsabilidad de sus respectivos autores.

Envíenos sus comentarios: contacto@spe.org.ar

Carta del Presidente

Seguramente coincidiremos en que 2021 ha sido un año complicado. La pandemia continúa afectándonos y aunque se han comenzado a vislumbrar algunos progresos de la mano de la vacunación, muchos aspectos de nuestra vida siguen significativamente alterados. Nadie se atreve a pronosticar el alcance de sus efectos, que llegaron para cambiar nuestra forma de relacionarnos y trabajar. Es probable que terminemos finalmente adaptándonos a una "normalidad" distinta, aun cuando la ciencia termine por derrotar definitivamente al virus en sus diferentes variantes.

Como la mayoría de nosotros, la SPE de Argentina se vio afectada como consecuencia de la pandemia. No obstante hemos tratado, en la medida de lo posible, de continuar cumpliendo nuestra Misión en este nuevo escenario, intentando adaptarnos a las condiciones que impone el actual contexto.

En tal sentido, hemos intensificado nuestro Programa de Conferencias (todas por supuesto en forma virtual), tanto en el programa de Disertantes Distinguidos "Distiguished Lecturers" (organizado por nuestro Comité de Conferencias), como en el programa de Charlas WIN "Women in Energy" (organizado por nuestro Comité de Diversidad e Inclusión). Durante el período 2020/2021 se organizaron 21 Conferencias de Disertantes Distinguidos y 12 Charlas WIN, con una importante cantidad de asistentes (virtuales).

También hemos podido continuar apoyando a la formación de futuros profesionales con nuestro programa de becas estímulo SPE Argentina / Pan American Energy, para estudiantes de la carrera de Ingeniería de Petróleos y con nuestro programa de becas SPE Argentina para estudiantes con menores recursos.

Sin embargo, hemos tenido que suspender todo tipo de actividad relacionada con Seminarios y Congresos, los que por su naturaleza se adecuan mucho mejor a la modalidad presencial. Nuestros eventos más importantes: como los "Seminarios Estratégicos" en los que especialistas, profesionales y directivos de empresas del sector exponían y debatían sobre temas de interés para la industria energética; y nuestro "Simposio de Hidrocarburos No Convencionales", que se organizaba cada dos años en conjunto con la SPE Patagonia, y convocaba a cientos de profesionales locales e internacionales para exponer sobre los últimos avances tecnológicos en este tema. Lamentablemente, la continuidad de estos reconocidos eventos debió suspenderse durante la pandemia. Esperamos que 2022 nos permita organizar presencialmente al menos uno de estos encuentros.

Quiero aprovechar esta oportunidad para expresar mi especial reconocimiento a todos los colaboradores que siguen dedicando parte de su tiempo, con gran esmero y en forma totalmente voluntaria, para trabajar por la SPE de Argentina. Gracias a ellos podemos seguir contribuyendo al cumplimiento de nuestra Misión como institución, aún en tiempos difíciles como el que nos toca atravesar. También vaya mi agradecimiento al IAPG (que nos permite mantener una pequeña oficina dentro de sus instalaciones) y a las empresas que nos apoyan con sus auspicios y permiten que esta organización sin fines de lucro pueda seguir funcionando, aún en tiempos de crisis.

Muchas gracias a todos, sinceramente.

DANIEL ROSATO. PRESIDENTE.

SPE (Society of Petroleum Engineers) de Argentina Asociación Civil

Comisión Directiva 2021

Daniel Rosato
Presidente

Diego Solís
Vicepresidente 1°

Jorge E. Meaggia
Vicepresidente 2°

Julio Shiratori
Secretario y Vocal 8°

Pablo Crespo
Tesorero

Patricia Fidel
Vocal 1°

Eduardo Barreiro
Vocal 2°

María Isabel Pariani
Vocal 3°

Dardo Marqués
Vocal 4°

Claudia Aguirre
Vocal 5°

Diego Castelli
Vocal 6°

Gloria Bahl Chambi
Vocal 7°

Miguel Fryziak
Órgano de fiscalización

Hugo Carranza
Órgano de fiscalización

Néstor Eduardo Ruiz
Órgano de fiscalización

María Luján Arias Usandivaras
Administradora SPE

Un camino para la transición

ING. ALEX DANIEL H. VALDEZ

En estos tiempos que estamos transitando, se dificulta poder pensar y trazar planes relacionados con explotación y desarrollo de energía provenientes tanto, de fuentes renovables como también no renovables.

En el mundo actual, estamos atravesando un momento histórico, que no se visualiza en su totalidad, pero el mismo se traduce en un desorden o un reordenamiento o un reacomodamiento, que se inició en 2020 como consecuencia de la pandemia conocida, que impactó en el planeta frenando actividades comerciales diversas, en forma abrupta.

A su vez se está tomando mayor conocimiento, por diversos canales, del estado de salud de nuestra tierra, lugar donde vivimos y del cual no podemos mudarnos, por ahora.

Previo a la declaración de la pandemia en marzo 2020, el avance económico del mundo, dependía de la energía disponible, el único límite que asomaba en el horizonte era el cambio climático que estaba impactando a nuestro planeta, cuestión que fuera tratado en diversos encuentros de diversos países, llegándose a acuerdos que no fueron totalmente cumplidos.

Las manifestaciones en la naturaleza recientes ocurridas, como inundaciones, tormentas imprevistas, incendios forestales, aumento de la temperatura, etc., en diferentes lugares del planeta, ha provocado un incremento en la preocupación por este estado del mundo, que será tratado nuevamente en la próxima reunión a llevarse a cabo en Glasglow (Escocia).

No obstante lo dicho, se ha comenzado a hablar con mayor fuerza en la necesidad de realizar una ***"Transición Energética"*** desde fuentes no renovables a renovables, tema que se ha incorporado en agendas de diferentes organizaciones, en las que se incentiva la generación de energía a partir de viento, solar, biomasa, etc., en desmedro de carbón, hidrocarburos líquidos y gaseosos, con el objeto de reducir la emisión de gases de efecto invernadero, el cual es la causa principal del cambio climático.

Conocemos que nuestra sociedad, se ha desarrollado en estos últimos casi 200 años, sobre la base de los combustibles fósiles, los cuales nos han permitido llegar a esta instancia, en donde el bienestar que estamos usufructuando fue difícil imaginar, mas ahora con la pandemia que estamos transitando, puesto que se han acelerado avances como los tecnológicos, especialmente lo relacionado con la informática, con el objeto de la necesidad de continuar nuestras relaciones como sociedad.

En este último aspecto, una persona no puede imaginar que exista, un conflicto en el cyber espacio, pues la noticia, es que están presentes, ya no es una novedad, por ejemplo existen cyber ataques, generación constante de virus informáticos como forma de ataque.

Por otro lado, hemos vivenciado que nuestro mundo parecía demasiado grande, pero debido a la conectividad que tenemos, hizo disminuir ese tamaño, quedando esto demostrado con el origen de la pandemia y como se expandió, envolviendo todo el habitad del humano en un abrir y cerrar de ojos.

En cuanto a nuestro país, inserto en ese mundo, conocemos nuestros potenciales energéticos, más que todo en lo relacionado al hidrocarburifero, que con la aparición de la explotación no convencional de Fm. Vaca Muerta en la provincia del Neuquén, desde hace un poco más de una década, parecía que habíamos ganado la lotería o acertado un pleno en el casino.

Conocemos que nuestro país, en su balance energético, ha tenido y tiene una gran participación de hidrocarburos líquidos y gaseosos, casi un noventa por ciento, y el mismo se concentra en dos Cuencas Sedimentarias como la Neuquina y la del Golfo San Jorge.

Además tenemos una historia de casi 120 años, en donde en el presente nos encontramos con una gran cantidad importante de yacimientos maduros, a los que se debe destinar grandes esfuerzos e inversiones a fin de obtener los últimos metros cúbicos. Por otro lado, se cuenta con el aporte importante a destacar de un yacimiento como Cerro Dragón en provincia del Chubut, que se agrega al producido creciente de hidrocarburos provenientes de la explotación no convencional antes mencionada, constituyéndose así los grandes pilares de fuente de hidrocarburos para Argentina.

En el horizonte, no se divisa nuevos hallazgos, dado que por ejemplo la exploración Off Shore que se venía planeando con los procesos lanzados, ahora se encuentra interrumpida por cuestiones la falta de decisión de continuar por parte del Estado Nacional.

Nuestra realidad actual nos indica que nos debatimos, dentro de toda la problemática que es propia de la Argentina, entre dos sentidos muy contrapuestos que nos plantean las dirigencias políticas mayoritarias, desde hace unas décadas, provocando la falta de un plan adecuado y acordado entre las mayorías, para que nuestro país pueda desarrollar su economía con el consecuente mejoramiento de la vida de los argentinos.

De esta forma, estamos en permanente tensión, no generándose solucio-

"...es importante la explotación por parte de la empresa operadora, sino también el acompañamiento del Estado en todos los aspectos, a los fines de que los mismos finalicen su actividad de la mejor manera,..."

nes para una “Joya” como es la que se está desarrollando en Vaca Muerta.

Esta roca generadora de hidrocarburos descubierta por Charles Weaver alrededor de 1920, ha sido probado acabadamente que es de Clase Mundial desde 2010, pero también se sabe que es necesario INVERSIONES permanentes, por la necesidad de realizar perforaciones continuas dada la característica de la productividad que tienen cada uno de los pozos, siendo sus máximos volúmenes que se obtienen al inicio para en breve tiempo decaer rápidamente y permanecer con ese declino.

Para dar un ejemplo, Fortín de Piedra, cuyo desarrollo de Vaca Muerta se realizó en podríamos decir dos (2) años, para poner a disposición casi 20 Millones de metros cúbicos de gas, necesitó unos 2.500 millones de dólares estadounidenses, entre 2017 y 2018.

A partir de 2019, sobre todo con la elección de nuevas autoridades en el gobierno nacional, se produjo un cambio del sentido de la economía del país, que luego con la pandemia a partir de marzo de 2020, se ha visto muy difícil la concreción de nuevas inversiones para expandir el desarrollo de Vaca Muerta, cuestión que con el agregado de las nuevas tendencias mundiales a aconsejar a grandes financieras del mundo de no alentar nuevos proyectos para objetivos hidrocarburiferos, provoca un combo muy difícil de sortear, encontrándonos con nuestra dirigencia con la vista en dos sentidos contrapuestos.

En la actualidad se encuentra en discusión un proyecto de ley para promoción de inversiones en el sector hidrocarburifero, el que se encuentra en análisis en Senaduría del Congreso de la Nación, no vislumbrándose que la misma transite un camino sencillo de aprobación.

Este proyecto retoma ampliando lo que expresa la ley 26741 en sus 19 artículos, sancionada y promulgada en mayo de 2012, cuyo objetivo principal fue la expropiación del 51% del paquete accionario de la sociedad YPF SA, conteniendo algunos artículos dedicados a establecer principios en la política hidrocarburifera del país, creándose un “Consejo Federal de Hidrocarburos”, en el cual se incluían a las provincias.

Como exprese este proyecto, amplia o extiende fundamentos de la mencionada ley, para lo cual contiene en ese, un total de 115 artículos, creando en uno de ellos el “Consejo de Inversiones Hidrocarburíferas”, cuya constitución no está integrada por representantes de provincias productoras de hidrocarburos.

Recordemos que se encuentra vigente la ley 26197 desde enero de 2007, la cual trasladó la Administración de estos recursos hidrocarburiferos hacia las provincias productoras, y estas tomaron las posta, realizando las prórrogas determinadas por ley 17319, como luego con la aplicación de ley 27007, la provincia del Neuquén, avanzó en otorgar Concesiones de Explotación No convencionales de Hidrocarburos, obteniéndose los resultados conocidos desde 2010 hasta la actualidad, y en el cual se incluye el ejemplo que mencione anteriormente por el caso de Fortín de Piedra.

Se observa, que las provincias crearon los músculos correspondientes, para crear el campo propicio y así generar los ambientes necesarios para que arriben inversiones.

En este sentido las provincias, deben visualizar que serán necesarios importantes inversiones como también conocimiento, no solo en desarrollar yacimientos a través de la explotación mediante estimulación hidráulica, sino también en la explotación de aquellos yacimientos maduros, cuestión que en el transcurrir el 2021, se han dado algunos pasos de otorgamiento de beneficios como para reactivar pozos viejos.

Sin embargo, creo necesario mencionar que en estos campos maduros, al igual que la vida de un humano en su etapa adulta, es importante la explotación por parte de la empresa operadora, sino también el acompañamiento del Estado en todos los aspectos, a los fines de que los mismos finalicen su actividad de la mejor manera, con sus activos cerrados como la vayan indicado las normas necesarias, a partir de las que se encuentran vigentes en la actualidad, con el objeto de minimizar impactos ambientales.

Viendo este desarrollo que he realizado, en mi modesta opinión, el Estado Nacional debería ser el gran Coordinador de las políticas que sean acordadas entre los diferentes Estados Provinciales, pues estos últimos son los que se encuentran en el terreno de las operaciones, conociendo así las particularidades en cada caso, así Nación podrá elaborar las tareas y acciones necesarias, relacionándose con el resto del mundo a fin de realizar los mejores intercambios tecnológicos, comerciales y por supuesto ambientales .

Entonces si volvemos a la ***“Transición Energética”***, es útil entender que el mundo siempre estuvo en transición, que la misma la podemos interpretar como ***EVOLUCIÓN***, y si la aplicamos a nuestro país, entonces se hace muy necesario casi obligatorio, alinear esfuerzos, provocar acciones concretas, pues el reloj no se detiene, exigiendo las mejores energías de nuestra dirigencia para trabajar en forma integral, en una ***Transición/ Evolución*** no solo en los energéticos sino también en todos aquellos acuerdos que necesita nuestro país para concretar el transitar estos tiempos en beneficio de todas los argentinos.

Biografía:

Alex Daniel Horacio Valdez, Ingeniero Industrial Orientación Química, egresó en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Comahue. Desde 1986, desarrollo sus actividades en el sector hidrocarburifero de la Provincia del Neuquén, participando como representante provincial en la Organización de Estados Productores de Hidrocarburos (OFEPHI). Desde 2008, fue Director Provincial de Hidrocarburos de Neuquén hasta noviembre de 2019, como también representante en el Directorio de Hidroeléctrica El Chocón S.A, cuyo mandato termino en marzo de 2020.

Actualmente, es redactor de columnas en Ámbito Financiero sobre temas relacionados con la actividad Hidrocarburifera, participa del Grupo MOST, a fin de buscar soluciones de valor añadido en los campos de Energía, Industria y Medio Ambiente, es asesor Comercial de OAM Energy dedicada a servicios petroleros e Integrante de la Asociación Civil Escuela de Administración en Recursos Energéticos (EDARE), dedicada entre otros objetivos a capacitación de Agentes de Gobiernos.

Sobre el hidrógeno como combustible

LIC. EDUARDO MARIO BARREIRO

El hidrógeno ha dado mucho que hablar recientemente. Estudio el tema hace tiempo y ello me alentó a compartir algunas reflexiones sobre las oportunidades y desafíos que su desarrollo representan para nuestra matriz energética. Dada la complejidad del tema, me enfocaré en este artículo en algunos aspectos generales del uso potencial del hidrógeno como combustible mientras que en una próxima entrega abordaré temas relativos a su producción, rendimientos y transporte, así como costos.

El hidrógeno se obtiene industrialmente por Steam Reforming de hidrocarburos, desde el metano hasta corrientes de hidrocarburos pesados. Se denomina "hidrógeno azul" al obtenido a partir de steam reforming de gas natural, principalmente metano; "hidrógeno gris " a aquel obtenido a partir de steam reforming de hidrocarburos pesados e "hidrógeno verde" al hidrógeno que no tiene CO_2 porque su obtención fue a partir de la electrólisis del agua u otro método en el cual no intervienen hidrocarburos. **(Figura 1)**

El uso de hidrógeno como combustible que no produce gases de efecto invernadero se justifica solo en casos particulares; solamente si es puro (verde), o sea si no se produce CO_2 durante su combustión porque no hay carbono presente, por lo que solo se produce agua como producto de reacción. Todas las formas de producción de hidrógeno que partan de cargas que posean hidrocarburos producen CO_2 en proporciones relacionadas con el porcentaje de carbono presente.

Hay pocas maneras de obtener H_2 verde; la principal es la electrólisis de agua. El hidrógeno de electrólisis puede ser obtenido con agua alcalinizada para mejorar la conductividad pero no debe tener otros contaminantes minerales, porque si no se desactivan rápidamente el ánodo y el cátodo; y el agua desionizada es cara. Conviene pensar el ánodo , el cátodo como electrocatalizadores, que es lo que son en realidad. Los componentes que los integran pueden ser níquel, platino . Hay dos tecnologías principales disponibles en el mercado, la alcalina y los electrolizadores de membrana de intercambio de protones (PEM). Los electrolizadores alcalinos son más baratos en términos de inversión (usan generalmente catalizadores de níquel), pero menos eficientes. Por el contrario, los electrolizadores de PEM son más caros (usan generalmente catalizadores de metal del grupo del platino) pero son más eficientes . Hay que tener en cuenta que el platino que se usa está finamente dividido (negro de platino) y se contamina con impurezas).

Los procesos de generación de hidrógeno a partir de agua, mediante electrolisis, tienen una baja eficiencia energética, del orden del 50-60%, previéndose que pueda llegar, en el largo plazo, hasta el 80%, lo que supone una importante pérdida de energía. A ello hay que añadir, en aplicaciones de movilidad, el rendimiento de la celda de combustible,que convierte el hidrógeno en energía eléctrica al combinarse en una celda de combustible con oxígeno; el rendimiento se encuentra en torno al 60% como máximo, y el rendimiento del sistema mecánico del vehículo, por lo que en conjunto, la movilidad a hidrógeno tendría un rendimiento global del 25%, o menos si consideramos que este debe transportarse. Etapa muy compleja del proceso global.

Mi visión del hidrógeno como energía secundaria futura

En principio veo al hidrógeno verde como una energía secundaria, **que tendrá su nicho de mercado donde no se pueda usar electricidad verde, generada a partir de fuentes renovables de energía primaria; es decir hidráulica -en todas sus formas-, eólica, solar**

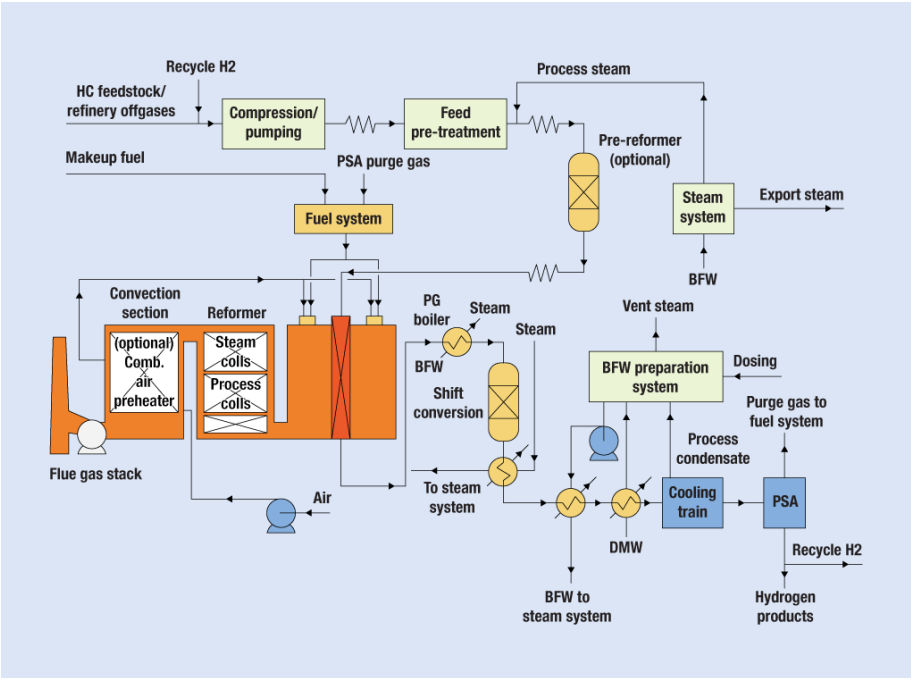


Fig.1: Flow sheet del proceso de Steam Reforming de gas natural para obtener H_2.

térmica, solar fotovoltaica o a partir de energía nuclear.

Cuando se pretende calcular el rendimiento termodinámico de la obtención de H2 verde por electrólisis se debe tener en cuenta que el rendimiento termodinámico de la electrólisis no es 100%. En el mejor de los casos es el 80%; Esto es teórico porque para llegar a esos valores hacen falta escalas de electrólisis de mucha mayor capacidad que las actualmente existentes.

Adicionalmente, cuando el H2 verde vaya a ser usado como combustible para generar electricidad en una celda usando una electrólisis "al revés", las mejores celdas de combustible tienen un rendimiento del 60 % con mucha suerte. Y su producto es electricidad verde. Si ya tenemos disponible "electricidad verde", no tiene sentido transformarla en hidrógeno y después revertir la ecuación para generar otra vez menos de la mitad de la energía eléctrica verde de la que partimos. Pésimo negocio, salvo circunstancias especiales.

Alguien puede aducir que se podría transportar el hidrógeno en camiones cosa que también puedo hacer con la electricidad usando conjuntos de baterías de LiPO (Lithium Polimer) (3) mucho más eficientes (en la relación Costo de transporte vs. Energía transportada) que transportar hidrógeno a altísima presión(hasta 700 atm) porque la densidad de energía por unidad de volumen transportado es muy baja. Para tener la misma densidad energética en H2 en tanques de alta presión comparado con CNG se necesita almacenar el H2 a 700 atmósferas de presión. (¿Alguien vio alguna vez un tanque de hidrógeno de –digamos- 4 m3 de capacidad a 700 kilos/cm2?) Y si hablamos de almacenarlo como líquido, el punto de ebullición es de -253 ºC ; resulta carísimo enfriarlo a esa temperatura, ello sin dejar de mencionar que la mayoría de los tanques están hechos de materiales compuestos debido a la fragilizarían por hidrógeno; y la presión limite real para la tecnología actual es del orden de los 350 atm. Con lo cual la densidad energética es menos de la mitad que la del GNC transportado a presión.

También se han buscado soluciones en los hidruros metálicos, siendo el de litio uno de los promisorios, pero es peligroso y explosivo en contacto con agua, además de caro y de que ocupa volumen, tiene mucho peso. Se ha sugerido transportar el hidrógeno mezclado con gas natural pero tiene problemas - salvo que la presión parcial del hidrógeno sea baja- porque permea en el acero al carbono de los gasoductos y como se dijo fragiliza ciertos materiales comunes. Y en la punta del caño tendremos mezcla de H2 y CH4. Si quiero **energía verde, sin CO2** tengo que separar el hidrógeno del metano para **generar sin co-producir CO2**. Y la separación del CO2 del H2 tiene un alto costo.

Si hablamos del transporte de energía Las baterías tipo LIPO ya están en la última etapa de desarrollo con rendimientos por unidad de peso diez veces más alto que las baterías de litio comunes. Son caras pero están bajando de precio.

Agrego que una forma en la que tal vez sea posible bajar el costo al H2 es obtenerlo por termólisis de agua en reactores nucleares. Hay 4 proyectos en desarrollo en USA usando la vía termólisis a temperaturas de 2500ºC.

Vale decir que mi recomendación sería siempre usar hidrógeno verde cuando no se pueda usar electricidad verde. Dicho a modo de ejemplo, **¿para qué producir un colectivo a hidrógeno para generar electricidad a bordo a través de celdas cuando hace como 80 años existen los trolebuses y tranvías eléctricos que no transportan electricidad sino que la toman de los rieles?** Además con el rendimiento de las baterías LIPO es posible transportar importantes cantidades de energía sin complicarse con transportar H2 ,celdas de combustible, instalaciones y demás (Ídem con los trenes y subterráneos). **En mi opinión, el mundo entero se encandiló con la foto del caño de escape que emite solo agua y no contamina… pero usando electricidad verde ni siquiera tengo caño de escape!**

Conclusiones. Obviamente, parciales y transitorias.

El mundo está en una etapa de investigación y desarrollo en estos temas y DEBEN ser resueltos porque la contaminación atmosférica aumenta cada vez más aceleradamente.

1. El hidrógeno es una energía secundaria que depende de qué primarias se usaron para su producción.

2. No hay yacimientos de hidrógeno, ni minas de hidrógeno ni ríos de hidrógeno. Su rol depende de cómo se genera.

3. El transporte de hidrógeno es caro, ya sea que se transporte a presión o líquido. Si se diluye con otros gases como el metano, deja de ser verde. Separar de otros gases a un costo razonable es una utopía por la complejidad y costos que eso implica.

4. Transportar a alta presión con líneas dedicadas es muy caro. Se necesitan aleaciones especiales que no se fragilicen ni permeen.

5. El avance en almacenamiento eléctrico en baterías de Litio es factible y cada vez más barato. Ya existen mega plantas de baterías de más de 150 Mw que se usan para back up de redes eléctricas grandes.

6. La investigación básica de sistemas de acumulación de carga eléctrica está muy activa. Se investiga sobre materiales baratos como el carbono y la sílice.

7. Finalmente se observa complementación y competencia en los diversos grupos académicos pero el conjunto de problemas a resolver es tan grande que hay lugar para todos; lo que favorece el avance de toda la sociedad.

Biografía:

Lic. Eduardo Mario Barreiro. Licenciado en Química, especializado en Química Industrial (U.B.A.,1970) con cursos de Postgrado locales e internacionales, es autor de tres patentes nacionales y siete internacionales. Luego de una extensa carrera en YPF, que culminó como Gerente General de Tecnología, se ha desempeñado como consultor de empresas locales y del exterior en temas de gas, petróleo, combustibles y energía.

Cuenta con mas de un centenar de trabajos publicados en revistas técnicas y conferencias dictadas en Congresos y Seminarios - en muchos de ellos participó de su comité organizador - . Fue parte de numerosos comités técnicos nacionales e internacionales y director de la Society of Petroleum Engineers (regional Argentina) desde 1997 hasta 2020. Actualmente es miembro del IAPG y participa en las comisiones de Producción, Tratamiento y Transporte de Gas, Refinación, Innovación Tecnológica y otras.

Industria petrolera 4.0, ¿fantasía o realidad?

EUGENIO FERRIGNO
OFFICER @SPEARGENTINA
LINKEDIN.COM/IN/EUGENIOF

La **industria 4.0**, o cuarta revolución industrial, refiere a una nueva manera de producir mediante la adopción de tecnologías 4.0, es decir, de soluciones enfocadas en la interconectividad, la automatización y los datos en tiempo real, conforme se describe en el Plan de Desarrollo Productivo Argentina 4.0 vigente del Ministerio de Producción[1].

Se trata de una revolución, que al igual de sus predecesoras [2] supone un cambio de era, un incremento notorio en productividad, transformación en los procesos, incluso cambios culturales que impactan a la sociedad en general.

En este caso las tecnologías que dominan esta revolución son predominantemente la Inteligencia artificial (AI), Internet de las cosas (IoT / IIoT), Robótica (en todos sus aspectos, tanto físicos como meramente informáticos como lo es el RPA), Impresión 3D, Servicios en la nube (no solo para datos sino para procesamiento y herramientas digitales), y Ciberseguridad.

El foco de la cuarta revolución está en la capacidad de las organizaciones para transitar la transformación digital adaptando sus procesos productivos y de negocio en base a la adopción de las nuevas tecnologías. Dicho esto, el orden de los factores antes afirmados si altera el producto. No da por igual una empresa que adopta tecnología aspirando abordar así un proceso de transformación que la que se transforma apalancándose en tecnologías digitales. Lo primero debe entenderse como **Digitalización de procesos productivos y de negocio**, lo segundo como **transformación digital** o, puesto de otro modo, **mejora continua versus disrupción**. La diferencia no es sutil, aunque sea cierto que frecuentemente nos cuesta discernir lo uno de lo otro, sobre todo porque en las revoluciones industriales anteriores el foco estratégico giró en gran medida en torno a sustituir tracción de sangre con máquinas a vapor, adoptar técnicas de producción en cadena, o pasar de sistemas mecánicos/manuales a sistemas automatizados. La cuarta revolución impacta en **cómo se toman las decisiones**, la lógica de los procesos y negocios.

¿La industria petrolera está transitando el camino transformacional de la revolución 4.0 o por ahora es ajena a este proceso? Mi propuesta es primero hacer foco en otras industrias, observar sus procesos de transformación y tender puentes. Casos largamente referidos como el impacto en las plataformas de eCommerce, en retailers, delivery de productos, transporte urbano de pasajeros, o turismo, señalan fundamentalmente que quienes han logrado apalancar sus modelos productivos y de negocio en estas nuevas tecnologías hoy lideran sus correspondientes segmentos de mercado creando alto valor a sus clientes. Quienes no, apenas sobreviven o sencillamente ya no existen. Esta revolución industrial, al igual que las anteriores, no solo impone una oportunidad de crecimiento sino que anuncia un **evento de extinción darwiniana** para quienes no consigan transformarse.

Por tanto, la medida de impacto transformacional no debe medirse en el nivel de madurez de adopción de tecnologías digitales, sino **en los resultados duros de gestión**, como ser índices HSE[3], cuadro de resultado de negocio, incorporación de reservas, eficiencia operacional, capitalización de mercado, enfoque en el cliente, cultura organizacional, experiencia de los empleados, atracción de talento digital, entre otras. Así como nos cuesta imaginar la existencia de empresas como Mercado Libre sin el apalancamiento tecnológico, lo mismo debería suceder con cualquier negocio o segmento que se ha transformado digitalmente. Bajo esta mirada ¿conoce empresas en el mundo del Upstream que hayan desplegado áreas nuevas de valor gracias a la adopción profunda de tecnología digital en la última década? ¿Algo que genere un nivel de impacto similar a lo que resultó el desarrollo de la tecnología de estimulación hidráulica para poner en valor los recursos del shale, pero en el campo digital? He aquí el tamaño de la **oportunidad**, que otras industrias ya han logrado capitalizar.

Industria petrolera 4.0 en los tiempos de transición energética

El paradigma de la digitalización fue largamente abordado desde el punto de vista de costos-beneficios, con la mirada tradicional del caso de negocio. Es así que muchas operadoras, especialmente en campos maduros, se enfocaron mantener los costos operativos lo más reducidos posibles en base a optimizaciones y recortes en todos los segmentos posibles. Bajo esta óptica podría pensarse que la **madurez digital** era algo reservado para operadoras con recursos presupuestarios holgados. Este paradigma supo crear casos exitosos bajo las pautas del mundo ya obsoleto de la revolución 3.0, resultando urgente desafiarlo en profundidad.

Las presiones globales en torno a la **transición energética** y el acelerado despliegue de energías renovables imponen un nuevo status quo de mercado

1. https://www.argentina.gob.ar/produccion/planargentina40
2. Revoluciones industriales: Mecanización / Producción en masa / Automatización.
3. HSE son las siglas en inglés, Health, Safety & Environment. En español, medio ambiente, y seguridad y salud.

y competencia. Las granjas de energía renovables prácticamente han nacido y crecido en la industria 4.0. Son sistemas nativos digitales, con alto apalancamiento desde la manufactura de los componentes hasta la operación robotizada de los campos, integrados a sistemas de AI predictivos, que se entrenan de manera colaborativa a nivel global, se soportan de tecnología climática, satelital, etc.

La industria petrolera no solo debe transformarse digitalmente para optimizar costos sino para lograr eficiencia energética e impacto medioambiental dándole sustentabilidad durante la transición energética. Industrias como la automotriz tradicional arrojan luz sobre este camino al observar el contenido tecnológico en sus productos, con procesos de diseño y productivos prácticamente robotizados, logrando altos niveles de eficiencia y la supervivencia en tiempos de transformación en la industria de la movilidad. Todos hemos oído como la crisis mundial actual de microchips está impactando en la industria automotriz. **¿Acaso algún pozo o proceso productivo petrolero se vieron afectados por esta crisis?**

KPI de transformación

Sin duda las operadoras, empresas de servicio e industria petrolera en general han tomado conciencia sobre el sentido de urgencia de abordar la transformación digital, con estrategias activas en ejecución o incubación. Pero… ¿se avanza a la velocidad y profundidad adecuada? Esto puede ser largamente debatido, pero propongo aquí algunos puntos a evaluar:

- **Impacto en métricas duras de negocio:**

Si no se puede medir en los KPI de gestión (EBITDA, producción, reservas, lifting cost, indicadores HSE, etc.) de manera clara y significativa es que no se ha logrado la transformación, independiente del nivel de despliegue digital o de cambios logrados en procesos o modelos organizacionales.

- **Cultura y talento:**

Una empresa en genuino y masivo proceso de transformación digital debería ser competitiva en la **atracción, desarrollo y retención de talento digital** respecto a otras nativas digitales. Tal es el caso de Aera Energy que compite y gana por el talento en pleno California. De manera similar, su cultura debería cambiar, adquiriendo y desarrollando aspectos típicos de las nativas digitales, como ser tolerancia al fail-fast, innovación, intrapreneurship, agilidad organizacional, redarquía colaborativa, etc. Si por el contrario, la empresa es resistente a transformaciones culturales, tiene dificultades en atraer al talento digital, podrían ser indicadores de oportunidades a revisar en el programa de transformación.

- **Percepción del mercado:**

Una empresa transformada digitalmente o en proceso genuino de transformación debería obtener **reconocimiento del mercado**, que se traduce en el valor de la acción, el acceso a capitales, primas de riesgo de seguros, volumen y valorización de clientes y repercusión en redes.

"El foco de la cuarta revolución está en la capacidad de las organizaciones para transitar la transformación digital adaptando sus procesos productivos y de negocio en base a la adopción de las nuevas tecnologías."

- **Profundidad y compromiso con las iniciativas transformacionales:**

Algo que sabemos hacer en la industria es explorar, validar y luego desarrollar. Lo hacemos para un yacimiento y para casi todo lo que implementamos. Es natural que con la transformación digital busquemos el mismo camino, comenzando con pilotos, para aprender de ellos, y luego desplegar a mayor escala. No siempre es posible mantener los dos procesos en simultáneo (el original y el transformado). Ergo, los pilotos pueden servir para ganar confianza y experiencia, pero **es vital liderar el despliegue masivo para poder lograr impacto transformacional**. No hacerlo nos lleva a soluciones digitales que conviven con procesos que no terminan de capturar sus beneficios. Debemos generar indicadores que den cuenta del grado de transformación de procesos core de negocio. Adoptar tecnología para hacer las reuniones de producción de manera remota, o cargar los datos en un dispositivo móvil en lugar de registrarlos en papel sin alterar el proceso **no es transformación, es mejora continua por digitalización**. Otro punto a observar es el grado de acceso extensivo a herramientas tecnológicas. Las empresas nativas digitales crecen a partir de propagación e incentivos para adoptar tecnologías digitales cross compañía. Para ponerlo en términos claros, a un supervisor de campo o una ingeniera de mantenimiento o de producción le deberían resultar familiares las herramientas de BI, analítica conceptual, digitalización de procesos o IoT, como tecnologías accesibles para su gestión cotidiana no solo como usuario sino como **ciudadano digital**.

- **Innovación y desafío a paradigmas:**

No se trata solo de hacer lo mismo mejor, sino de tomar nuevas decisiones y abordar de manera disruptiva desafíos que eran antes impensados. Incorporar modelos probabilísticos basados en AI en procesos antes puramente determinísticos podría ser un indicador positivo. Tal seria el caso de estar dispuestos a programar intervenciones a pozos de manera predictiva, alterar dinámicamente los ruteos de las cuadrillas en campo de manera similar a como Uber relocaliza la flota de choferes, desarrollar acuerdos inteligentes integrando plataformas digitales e IoT (tal como otras industrias lo hacen con la logística), etc.

Sentido de urgencia y trabajo de equipo

La Industria 4.0 no es una oportunidad de mejora, es un camino de sustentabilidad y supervivencia en tiempos de cambio de era. No hay espacio para rezagados, ni oportunidades transaccionales como las ofreció el Y2K para las tecnológicas. Es un **llamado colectivo de co-innovación entre operadoras y empresas de servicio**. Puertas adentro de las organizaciones debe entenderse como un proceso con fuerte compromiso top-down y liderazgo de las áreas de negocio y transversales de procesos, que en definitiva son los responsables de materializar los resultados de la transformación 4.0.

La transformación digital no solo representa un desafío de selección, priorización y despliegue de tecnologías digitales en los campos de IT/OT, sino que impone un **sendero de cambios de paradigmas, procesos, cultura, modelos organizacionales, gestión del talento y por sobre todo de liderazgo**.

Actividades de capacitación y networking

Technical Conferences, Distinguished Lectures, charlas WIN

Durante el año impulsamos numerosas actividades con modalidad online, siguiendo el contexto de pandemia.

Contamos con la participación de experimentados y reconocidos profesionales y distinguished lecturers del ámbito de la energía que, en una agenda amplia, acercaron a nuestros socios e invitados contenidos de interés para nuestra comunidad.

Listamos a continuación alguno de estos encuentros virtuales.

"Presente y futuro de las industrias de almacenamiento de carbono y energía geometral" (Nicolás Espinoza, Phd; Technical Conference).

"Human Factors – Improving human performance for safety and operational excellence in the Oil and Gas industry" (DL José Carlos Silveira Bruno, SPE Distinguished Lecturer).

"Integrating multiple diagnostic methods to determine limited entry treatment effectiveness" (DL Dave Cramer, SPE Distinguised Lecturer). **(Imagen 1)**

"Producción de Hidrógeno "verde": Almacenando la energía del viento en un yacimiento de gas" (Ariel Pérez y Eduardo Roberto Pérez; Technical Conference). **(Imagen 2)**

"Clusters design, diversion effectiveness and resuls monitoring technologies" (Jorge Ponce, Technical Conference). **(Imagen 3)**

"A soft transformation aproach to career success" (Dr Behrooz Fattahi PhD; SPE Distinguished Lecturer). **(Imagen 4)**

"Drilling automation is here: progagation, pitfalls, profits production" (DL John P de Wardt; SPE Distinguished Lecturer). **(Imagen 5)**

"Nanotechnology in reservioir applications" (DL Amr Abdel-Fattah; SPE Distinguished Lecturer).

Por su parte, las "Charlas Win", pensadas coomo un espacio de intercambio que acerca a la audiencia las ponencias de destacadas profesionales del sector energético mantuvo su crecimiento con presentaciones como:

"Vaca Muerta…Más allá de lo que ves" (Phd. Guillermina Sagasti). **(Imagen 6)**

"Gas natural en Argentina: Dinámica de la demanda y sus fuentes de abastecimiento" (Ing. Victoria Sabbioni). **(Imagen 7)**

"Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural" (Ing. Laura Constanzo e Ing. Mercedes Perissé).

"Problemática de parafinas en el shale oil" (Ing.Florencia Iuliano). **(Imagen 8)**

"El desafío de la diversidad" (Lic. Paola Argento).

Agradecemos a los expositores y asistentes por su compromiso con la energía y con nuestra querida institución.

Auspiciantes de las conferencias virtuales

ORO

Pan American ENERGY

pluspetrol

PLATA

San Antonio

TotalEnergies

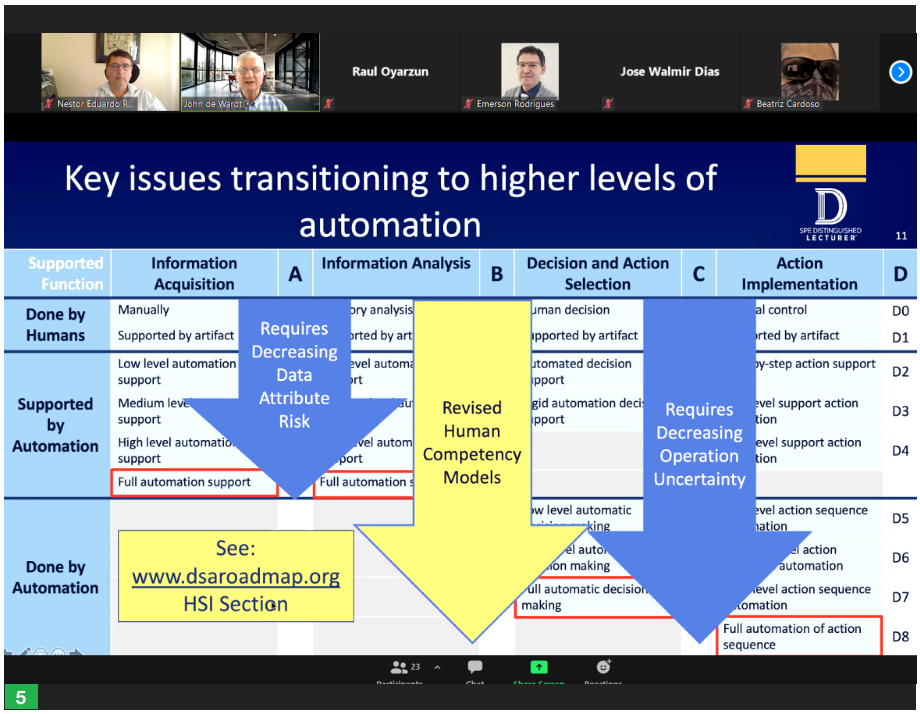
YPF

SPE DISTINGUISHED LECTURER
INTEGRATING MULTIPLE DIAGNOSTIC METHODS TO DETERMINE LIMITED ENTRY TREATMENT EFFECTIVENESS
DL Dave Cramer
18/10
11.00hs.
Arg (GMT-3)
AUSPICIAN
ORO
PLATA
Pan American ENERGY
pluspetrol
TotalEnergies
YPF
REGISTRATE SIN CARGO EN: spe.org.ar/webinar
@speargentina /SPEArgentina /speargentina
www.spe.org.ar info@spe.org.ar
1

TECHNICAL CONFERENCE
Ariel Pérez y Eduardo Roberto Pérez
PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO "VERDE": Almacenando la energía del viento en un yacimiento de gas
03/08
16:00HS
Arg (GMT-3)
REGISTRATE SIN CARGO EN: spe.org.ar/webinar2
@speargentina /SPEArgentina /speargentina
www.spe.org.ar info@spe.org.ar
2

TECHNICAL CONFERENCE
23/06
16:00HS
Arg (GMT-3)
Jorge E. Ponce
Clusters Design, Diversion Effectiveness and Results Monitoring Technologies
REGISTRATE SIN CARGO EN: spe.org.ar/webinar2
@speargentina /SPEArgentina /speargentina
www.spe.org.ar info@spe.org.ar
3

SPE DISTINGUISHED LECTURER
A SOFT TRANSFORMATION APPROACH TO CAREER SUCCESS
Behrooz Fattahi PhD
16/06
16.00hs.
Arg (GMT-3)
REGISTRATE SIN CARGO EN: spe.org.ar/webinar
@speargentina /SPEArgentina /speargentina
www.spe.org.ar info@spe.org.ar
4


Nestor Eduardo R.
John de Waret
Raul Oyarzun
Emerson Rodrigues
Jose Walmir Dias
Beatriz Cardoso
Key issues transitioning to higher levels of automation
SPE DISTINGUISHED LECTURER
11
Supported Function
Information Acquisition
A
Information Analysis
B
Decision and Action Selection
C
Action Implementation
D
Done by Humans
Manually
Supported by artifact
D0
D1
Supported by Automation
Low level automation support
Medium level support
High level automation support
Full automation support
D2
D3
D4
Done by Automation
Full automation of action sequence
D8
Requires Decreasing Data Attribute Risk
Revised Human Competency Models
Requires Decreasing Operation Uncertainty
See: www.dsaroadmap.org HSI Section
5

WIN
CICLO DE CHARLAS TÉCNICAS CON MUJERES PROFESIONALES
WIN SPE SECCIÓN ARGENTINA
28/09
15:00 PM
ARG (GMT-3)
VACA MUERTA... MÁS ALLÁ DE LO QUE VES
GUILLERMINA SAGASTI PhD
Gerente de Geociencias & Reservorios, Vicepresidencia Upstream No Convencional YPF
REGISTRATE SIN CARGO EN: spe.org.ar/charlaswin
@speargentina /SPEArgentina /speargentina
www.spe.org.ar info@spe.org.ar
6

WIN
GAS NATURAL EN ARGENTINA: DINÁMICA DE LA DEMANDA Y DE SUS FUENTES DE ABASTECIMIENTO
WIN SPE SECCIÓN ARGENTINA
15/06
10:00 AM.
ARG (GMT-3)
ING. VICTORIA SABBIONI
Gerente Comercial de Gas en Compañía General de Combustibles (CGC).
REGISTRATE SIN CARGO EN: spe.org.ar/charlaswin
@speargentina /SPEArgentina /speargentina
www.spe.org.ar info@spe.org.ar
7

WIN
CICLO DE CHARLAS TÉCNICAS CON MUJERES PROFESIONALES
WIN SPE SECCIÓN ARGENTINA
24/08
15:00 AM.
ARG (GMT-3)
Problemática de parafinas en shale oil
ING. FLORENCIA IULIANO
Ing. de Tratamientos Químicos UG Neuquén PAE
REGISTRATE SIN CARGO EN: spe.org.ar/charlaswin
@speargentina /SPEArgentina /speargentina
www.spe.org.ar info@spe.org.ar
8

Becas 2021

SPEA-PAE

Durante el mes de febrero de 2021 se llamó a concurso para otorgar 16 Becas al Mérito SPEA-PAE 2021 que premien el mérito académico de estudiantes universitarios de carreras de ingeniería en petróleo del país. Cada beca consiste en un apoyo económico de 12.000 mensuales.

Se recibieron 47 solicitudes y después de una exhaustiva selección que contempló criterios académicos y de necesidad económica, a principios del mes de mayo se otorgaron 14 becas y 4 medias becas, estas últimas a becarios del año anterior que tenían la posibilidad de graduarse durante el año 2021.

De los 18 becados, 3 estudian en la Universidad Nacional del Comahue, 1 en la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, 5 en la Universidad Nacional de Cuyo, 3 en la Universidad de Buenos Aires, 2 en la Universidad Nacional Arturo Jauretche y 4 en en el ITBA.

Las becas SPEA-PAE se instauraron en el año 2014 con el exclusivo apoyo económico de Pan American Energy y desde el año 2014 hasta 2021 fueron beneficiados 72 estudiantes.

Estímulo SPEA

En adición al programa Becas SPEA-PAE, a partir del año 2019 la SPE de Argentina implementó un nuevo programa orientado a estimular el estudio de ingeniería petrolera en jóvenes alumnos universitarios argentinos miembros de los Capítulos Estudiantiles SPE de la República Argentina relacionados a la SPEA.

Las Becas Estímulo están orientadas a apoyar los estudios de alumnos que tienen dificultades económicas y presentan un adecuado rendimiento académico.

En este año 2021 la SPEA otorgó las becas estímulo a un estudiante de la Universidad Nacional de Cuyo. La beca consistió en un monto total de $100.000 pagado en 2 cuotas, una durante el primer cuatrimestre y la otra durante el segundo cuatrimestre del año.

SPE International
Argentine Petroleum Section

Society of Petroleum Engineers
ARGENTINE PETROLEUM SECTION

Maipú 639 4° Piso (1006), Ciudad de Buenos Aires, Argentina
Tel./Fax: +54 11 4322 1079
E-mail: info@spe.org.ar
www.spe.org.ar