

UNA SEDE DE VANGUARDIA

el nuevo edificio de Y-TEC

SISTEMA AUTOMATIZADO

PARA MEDICIÓN

DE PRODUCCIÓN BRUTA

entrevista a

ROBERTO WILLIAMS

SALVAREZZA-BIANCHI

en diálogo

#001

DESAFÍOS

Año 1 – #1
DIC 2013
www.y-tec.com

Y-TEC
YPF TECNOLOGÍA



71 79013 9000028

LA ENERGÍA DE CADA
UNO DE NOSOTROS
PUEDE LOGRAR
EL SUEÑO DE UN PAÍS.



ypf.com.ar

YPF

NUESTRA ENERGÍA



NUESTROS DESAFÍOS

Nada más gráfico que el nombre de la revista que hoy presentamos. *Desafíos* son los que tenemos quienes trabajamos en YPF en cambiar el paradigma energético del país, alcanzar nuestra soberanía energética y devolverle a la empresa su valor histórico.

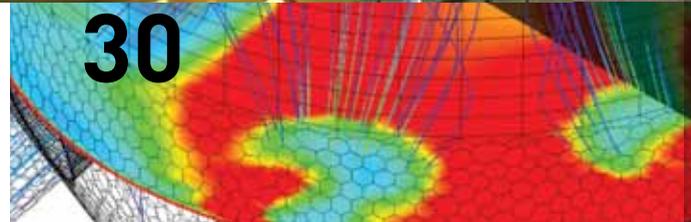
Desafíos tiene Y-TEC con el desarrollo y la producción de tecnologías, de nuevos conocimientos, bienes y servicios relacionados con toda la cadena de valor de la industria energética, esa cadena donde nuestra empresa tiene un papel fundamental desde hace décadas.

Y, a partir de este primer número, *Desafíos* encara la tarea de brindar en sus páginas propuestas innovadoras y aportes valiosos de técnicos y científicos. Caminos creativos y nuevas soluciones para los grandes desafíos que tenemos por delante.

Nuestro crecimiento es el crecimiento del país. Y nuestros desafíos son los desafíos de la Argentina. Pero sabemos que ese crecimiento no puede darse sin investigación, sin la constante búsqueda por ampliar nuestro saber y sin reafirmar cada día el compromiso por trabajar mejor. Por eso, la integración con el Ministerio de Ciencia y Tecnología y el Conicet, con su capacidad y el aporte de sus científicos, en muchos casos repatriados, nos puede ayudar a liderar como operadores la investigación y el desarrollo del no convencional.

Como estoy convencido de que todos estamos comprometidos con la tarea que enfrentamos, creo que esta revista será un aporte muy importante para el sector.

Miguel
Miguel Galuccio



SUMARIO

07 Bienvenida a los lectores y a los autores de **Desafíos**, el nuevo BIP
Bernard Gremillet

10 LA BUENA INVESTIGACIÓN, LLAVE DEL FUTURO
ROBERTO SALVAREZZA Y GUSTAVO BIANCHI

16 SISTEMA AUTOMATIZADO PARA MEDICIÓN DE PRODUCCIÓN BRUTA
MARTÍN ROMERO

20 UNA SEDE DE VANGUARDIA
MARÍA CELINA FINO

26 EL DESAFÍO DE CONOCER NUEVAS CAPACIDADES TECNOLÓGICAS
GERARDO BOBROVSKY

30 APLICACIONES DE FLUIDODINÁMICA COMPUTACIONAL
RAVICULÉ, MOCCIARO, RAMAJO, NIGRO

38 PROGRAMAS DE BECAS E INVESTIGACIÓN DE LA FUNDACIÓN YPF

42 BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS CON HIDROCARBUROS
MELINA DALLO

DESAFÍOS #1 DICIEMBRE 2013

46 ROMPIENDO BARRERAS
GABRIEL HOROWITZ

50 DESARROLLO DE MODELADO Y SIMULACIÓN DE FRACTURAS 3D
VILLAFINES, SÁNCHEZ

54 SINERGIAS DEL PROCESO DE HIDROCRAQUEO
JOAQUÍN CAVEDA

58 APROVECHAMIENTO EFICIENTE DE CONSORCIOS INTERNACIONALES
RICARDO VEIGA

62 ROBERTO WILLIAMS: «EL QUE INVESTIGA APRENDE TODOS LOS DÍAS»

68 TECNOLOGÍA PROPIA PARA LA PRODUCCIÓN DE METILATO DE SODIO
MOCCIARO, HOROWITZ, MENDIONDO, ABADIAS, CARLEVARIS

74 En foco
Adrián Pérez

Desarrollo de petróleo y gas no convencional

UN DESAFÍO HISTÓRICO

La Argentina tiene una oportunidad histórica para cambiar su paradigma energético. Los inmensos recursos no convencionales (shale gas y shale oil) son la alternativa para transformar a nuestro país en un gran productor y evitar las pérdidas de divisas por las importaciones de hidrocarburos.

Nuestro país ocupa el 2º puesto a nivel mundial en gas y el 4º puesto en petróleo no convencional. Vaca Muerta es nuestro mayor reservorio. Y tiene tanta importancia que, con el desarrollo de una parte de sus 30.000 km², se podría revertir el déficit energético del país.

Además, sus características hacen más segura su explotación. Se encuentra alejada de los centros urbanos, y el hidrocarburo está a más de 2.500 metros de profundidad, muy distante de las napas acuíferas, lo que evita cualquier tipo de comunicación y contaminación entre las distintas capas del subsuelo.

Para los que trabajamos en YPF el desarrollo de hidrocarburos no convencionales es el gran desafío. Nos llevará tiempo, esfuerzo e inversiones. Asumimos el compromiso de hacerlo con las mejores prácticas a nivel mundial, utilizando la última tecnología y respetando los mayores estándares medioambientales.

Lograrlo es una causa de todos.



ypf.com.ar

YPF

NUESTRA ENERGÍA

BIENVENIDA A LOS LECTORES Y A LOS AUTORES DE **DESAFÍOS**, EL NUEVO BIP



Tuve personalmente el placer y el honor de participar y cooperar en los últimos años del histórico *Boletín de Informaciones Petroleras* (BIP), en mi primera etapa en YPF, de 1997 a 2001.

Juan Carlos Ferrari era entonces el editor, y lo fue durante 19 años hasta la discontinuación del *Boletín* en 2002. Gustavo Bianchi cooperó de su lado, primero como Product Champion de Materiales, y luego como director del CTA.

Bernard Gremillet

Esa revista técnica, científica y tecnológica, que nació en 1924, llegó a ser la mejor publicación técnica de la industria petrolera en lengua castellana. Este reconocimiento es debido a la honestidad intelectual, el nivel profesional y la sabiduría de los autores, así como al apoyo del gerenciamiento de YPF durante numerosos años.

El BIP renace de sus cenizas y se llamará ahora **Desafíos**. Aunque su formato sea más moderno, su propósito es el mismo y se apoya en varias direcciones importantes:

- comunicar nuestros logros tecnológicos adentro y afuera de nuestra compañía
- proveer una motivación suplementaria a nuestros geocientíficos, tecnólogos o técnicos para que puedan compartir con todos sus trabajos más innovadores
- finalmente, levantar internacionalmente el nivel tecnológico de YPF.

Nuestro desafío es que esta nueva revista sea tan o más exitosa que la previa.

Diciembre 2013



ORGULLOSOS DEL PRODUCTO DE NUESTRO SUELO



HINCHA OFICIAL DE LA SELECCIÓN

YPF

NUESTRA ENERGÍA

STAFF

Director:

Gustavo Bianchi

Editor:

Bernard Gremillet

Coordinador Y-TEC:

Gustavo Galliano

Proyecto y Coordinación General:

Vicepresidencia de Comunicación
y Relaciones Institucionales YPF

Dirección de arte y diseño:

FontanaDiseño

Corrección:

Adolfo González Tuñón

Impresión:

Talleres Trama

Cantidad de ejemplares:

18.000

En caso de querer enviar
material para publicar
o por cualquier consulta
contactarse a:

Redacción Y-TEC
Baradero s/nº, Ensenada (1925)
Ensenada, Provincia
de Buenos Aires
Teléfono: 0221-4426065 /
0221-156496065
info@ypftecnologia.com



A black and white photograph showing two men in conversation. On the left, Roberto Salvarezza is shown in profile, looking towards the right. He has a mustache and is wearing a dark sweater over a collared shirt. On the right, Gustavo Bianchi is seated at a table, looking towards the left. He is wearing a light-colored, vertically striped button-down shirt. The background is a dark, wood-paneled wall. The overall mood is professional and collaborative.

LA BUENA INVESTIGACIÓN, LLAVE DEL FUTURO

Reunidos por **Desafíos**, se encontraron el presidente del Conicet, Roberto Salvarezza, y nuestro director general de Y-TEC, Gustavo Bianchi. Repasaron una historia común, hablaron del presente de los organismos que dirigen y se mostraron optimistas por los resultados del trabajo en equipo que plantea esta alianza.

«Tenemos que encarar los problemas que tiene hoy el sector energético con ciencia, con buena investigación»

...afirma Roberto Salvarezza, el presidente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet). En la misma mesa, Gustavo Bianchi, nuestro director general de Y-TEC, asiente con la cabeza. Saben que gran parte de ese desafío depende de ellos dos y, lejos de preocuparse, están felices con el reto. Les sobra optimismo y confianza en que los organismos que dirigen van a poder hacer mucho en esta apuesta.

Ambos son doctores. Se conocen desde que eran estudiantes. Tienen una confianza que va más allá de lo profesional: son de la misma generación y, aunque en muchos temas tienen opiniones encontradas, confían en que la alianza Y-TEC-Conicet va a hacer historia.

Hablemos sobre la relación Conicet-Y-TEC. ¿Cómo se fue gestando y cómo la imaginan en el futuro?

RS Esta relación es también mérito de Santiago Sacerdote, el vicepresidente tecnológico del Conicet, que viene de la industria. Una de las decisiones, cuando llegamos en 2012, fue apostar a la transferencia. Santiago es el motor de ese sector, conoce cómo es moverse con empresas.

GB Una gran ventaja que vemos en este grupo de trabajo es la confianza. Lino Barañao es el ministro (de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación), conoce a Roberto y yo conozco a Lino porque trabajamos juntos en la primera comisión de tecnología que se formó

en el Conicet. Es distinto cuando armás la confianza primero y después trabajás. El vínculo ya está hecho.

RS En un momento en que nosotros estábamos poniendo todos los recursos para apoyar en la transferencia, apareció esta oportunidad y no podíamos dejarla pasar. Para nosotros, y para todos los argentinos, YPF es un símbolo. Creo que la recuperación de YPF es un símbolo y el Conicet no puede estar ajeno en este momento.

¿Qué aporta y qué gana cada uno en esta relación?

GB Ganar, gana el país. YPF tiene el 51% de las acciones, está poniendo su personal entero más los equipamientos que tiene, Conicet pone investigadores y ambos capitalizan para hacer el edificio, que sale 30 millones de dólares. Y-TEC tiene un contrato de diez años con YPF. El pedido de subsidios y la asistencia técnica especializada o los consorcios que van a hacerse a través de Y-TEC son vías de financiamiento. La única manera de que las empresas nos vean atractivos es que seamos serios, seamos técnicamente excelentes y tengamos un nivel de científicos adecuado y con alto perfil.

Vamos a ayudar a las pymes a través del Plan SUSTENTA. Este programa nos indica cuáles pymes tienen potencialidad, pueden crecer pero no pueden pagar un grupo de científicos. Nosotros vamos a entrar en la pyme, si nos lo permiten, claro, le vamos a dar todo el apoyo tecnológico para que saque un producto determinado. Si ese producto es de muy buena calidad, YPF lo va a comprar y al ser de calidad se puede exportar. La pyme tiene como ventaja la compra de su producto e Y-TEC tiene un royalty en la venta. A medida que entre dinero, la plata se utilizará para tener más investigadores, más equipamiento.

Del mismo modo, aprendiendo de las universidades, donde dentro de ellas se hacen pequeños



desarrollos de producción, a escala media, Y-TEC va a hacer lo mismo. Si hay algún producto de alto valor agregado, que tenga una producción de no más de una tonelada por mes, vamos a hacerlo nosotros. Si esa tecnología la hacemos en el país, habremos ganado un montón.

¿Cuál piensan que es el desafío más grande de Y-TEC?

GB El desafío es el permanecer y que podamos tener sucesores. El tema es que todos nosotros, cada uno de nosotros en su puesto tenga un sucesor, para que el sistema continúe. No puede pararse porque se va el que está hoy. Tiene que ser para el futuro y crecer en el tiempo.

RS Por otro lado, que tenga una creación de conocimiento e impacto tecnológico que permita posicionarla como una empresa líder en tecnología energética.

GB Es decir, lograr el equilibrio: no irse a la aplicada únicamente y resolver problemas en el campo ni aislarse en la investigación básica.

Reunidos por **Desafíos**, los científicos hablaron de todo. De nanotecnología, de investigación, de ciencias, recordaron un pasado común y se ilusionaron con un futuro mejor.

¿Cómo está el país en materia de nanotecnología?

RS Somos uno de los países más desarrollados de Latinoamérica. Desde el Estado y desde la comunidad, en nuestro país se empieza a instalar en 2004. Hoy hay una iniciativa específica, con más de 400 investigadores. Es un área muy potente, muy dinámica. El ministerio construye las nuevas tecnologías basándose en biotecnología, TICs y nanotecnología. Creemos que tenemos los recursos humanos como para avanzar rápidamente.

YPF e Y-TEC tienen un ámbito muy particular en La Plata, sostenido por una comunidad científica que tiene toda una tradición de querer

transferir, de involucrarse en la transferencia, y está muy comprometida con su medio. La Plata puede ser y debe ser un polo tecnológico. Con la universidad, generando recursos humanos, con toda una estructura de investigación, hay que aprovecharlo. Las empresas deben aprovecharlo. La creación de Y-TEC es un símbolo.

Hay una nueva carrera para investigadores más interesados en proyectos tecnológicos que en investigación básica. ¿Cómo perciben que fue tomado entre los investigadores?

RS Nosotros no hemos afectado nada en lo que es la evaluación clásica del Conicet. Hemos abierto una Y por la que van a circular los que quieren. Muchos de los investigadores van a seguir con la evaluación tradicional porque no sólo participan de los proyectos sino que aparte siguen dirigiendo tesis, publicando.

GB Todos diferencian entre investigación básica e investigación aplicada y no hay diferencia. Los mecanismos son los mismos. La única diferencia es que uno tiene una publicación en forma mediata en una revista internacional y el otro debe esperar un tiempo para que sea patentado y después va a poder publicar.

RS Nosotros no queremos volver a la vieja política de tecnólogos o investigadores. Hay investigación y muy buena, algunas tienen aplicación y otras no vamos a poder aplicarlas. En estos momentos tenemos 7.400 investigadores. ¿Sabés cuántos son tecnólogos? 147. En la práctica, a partir de una década de este trabajo lento de marcar la importancia de la transferencia, hoy debemos tener unas 700 personas trabajando en Fonarsec y distintos proyectos. Con lo cual, si bien no se reconocen tecnólogos, están en la interfase. Por eso, a mi entender hay entre un 8 y un 10 por ciento de nuestros investigadores implicados de una u otra manera en algún proyecto de transferencia. Es interesante, pero llevé diez años.

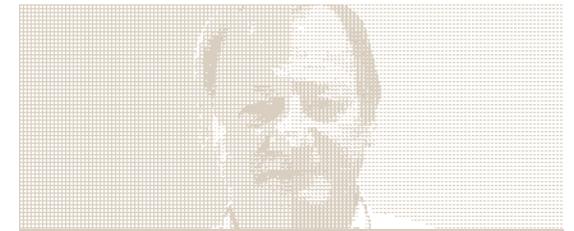
«Hay un nicho que no es reversible, un investigador puede salir como tecnólogo y ese tecnólogo puede ser gerente de tecnología e interactuar con la industria. Al revés, no. Un gerente de la industria no puede ser tecnólogo y ser investigador», considera Bianchi.

¿Qué espera de esta nueva revista de Y-TEC?

GB Que sea top en la línea y que llegue tanto a la gente de industria como al investigador. Que sea referente y que los investigadores quieran publicar. Que pueda unir industria con tecnología y ciencias, espero que sea un hito. Además, que sea entretenida. Es un desafío.

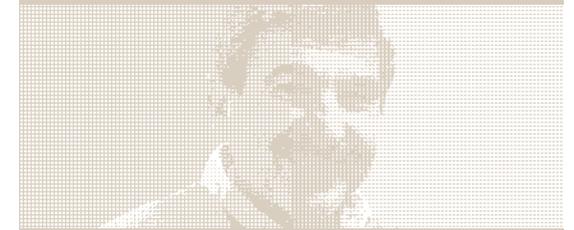
La charla sigue porque la pasión que comparten los hace coincidir en varios temas. Por momentos discuten, por momentos bromean como si los años no hubieran pasado. «Nos conocíamos desde estudiantes, discutíamos en los congresos, nos matábamos, y ahora fue un gusto reencontrarnos», confiesa Salvarezza. Después de todo siguen siendo dos estudiantes eternos que creen que la ciencia puede mejorar las vidas de todos.

PERFILES



Gustavo Bianchi

Tiene 54 años. Es químico y doctor en Ciencia de los Materiales. Después de once años en la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), entre 1994 y 2000 fue director del Centro de Tecnología Aplicada de YPF. En aquellas épocas conoció a Miguel Galuccio, nuestro CEO y Presidente, que lo invitaría a volver el año pasado. Bianchi fue luego vicepresidente de Ingeniería y Tecnología de la empresa de servicios petroleros San Antonio-Pride. Hace unos meses, fue distinguido con el Konex 2013 en Ciencia y Tecnología en la categoría Desarrollo Tecnológico, que lo reconoce como una de las cien personalidades más destacadas de la década.



Roberto Salvarezza

Es doctor en Bioquímica de la UBA. Desde abril de 2012 es el presidente del Conicet. Tiene 61 años. «Para que no me aburriera, cuando nos mudamos de una casa en Lanús a un departamento en Capital, mi mamá me compró un microscopio», cuenta. Después fue al Nacional Buenos Aires donde, recuerda, tuvo buenos profesores de Biología y Química. «Junté todos esos intereses y de ese cóctel salió un bioquímico», bromea.

SISTEMA AUTOMATIZADO PARA MEDICIÓN DE PRODUCCIÓN BRUTA

**Martín
Romero**

—
«Sistema
automatizado
de medición
de producción
bruta y corte
de agua con
bajas incerti-
dumbres en
yacimientos
maduros»

En el 2007 surgió el Proyecto denominado «Automatización de mediciones para control de pozos», que fue dividido en dos etapas; su objetivo era el de mejorar las mediciones asociadas al control de pozos.



El año 2007 marcó un hito para la Dirección de Tecnología, actualmente Y-TEC, ya que el grupo de I&C de esta Dirección, en forma conjunta con el Negocio de E&P, comenzaron a focalizar sus conocimientos tecnológicos, de procesos, ingenieriles y técnicos en un objetivo común para la compañía, mejorar las mediciones asociadas al control de pozos.

Este objetivo surgió como una combinación de diversos proyectos y actividades que llevaba a cabo la compañía, destacándose principalmente las siguientes líneas de trabajo:

→ **Proyecto PRIS** (Proyecto de Remodelación de Instalaciones de Superficie), de donde se desprendía el subproyecto PMIS (Plan Maestro de Instalaciones de Superficie). Éste contaba con cuatro objetivos, siendo uno de ellos el de mejora en sistemas de medición.

→ **Proyecto asociado al área de Auditoría Interna de la compañía**, del que se desprendía el informe «Revisión de los procedimientos de control interno de la producción de petróleo en E&P Argentina», que se focalizaba en el análisis de procedimientos vigentes en las Unidades de Negocio, aplicados para el control operativo,

medición y registro contable de la producción de petróleo.

→ **Actividad asociada a Gestión del Conocimiento, en el área de la Comunidad de Mediciones**. Esta Comunidad, durante los años 2007/2008, tuvo una destacada participación como gestora de proyectos, ya que el personal que asistía a ella presentaba necesidades y problemas a resolver y, como fue en este caso, el foco se orientó a los controles de producción.

→ **Proyectos y actividades realizadas por Tecnología**, entre los que se destacaban la evaluación de tecnologías de corte de agua, desde su performance en laboratorio hasta su evaluación en instalaciones de superficie, diseño e implementación de lógicas de control desarrolladas para la mejora del proceso de medición de producción. A todo esto se sumaba el aporte de la constante capacitación del personal, que permitió un amplio conocimiento de estas tecnologías y su ámbito de aplicación.

Fue así que, en el año 2007, surgió el Proyecto denominado «Automatización de mediciones para control de pozos», que fue dividido en dos etapas. El alcance de la primera etapa tuvo por



objetivo automatizar el proceso de medición, evaluar diversas tecnologías de analizadores de corte de agua en línea y evaluar la performance de los medidores máscos de caudal en conjunto con sistemas de muestreo automático. La segunda etapa se focalizó en el diseño de un sistema de medición, con el objetivo de reducir las incertidumbres en las mediciones de producción con elevados cortes de agua.

La fase uno buscó automatizar el proceso de medición, evaluar tecnologías y performance de los medidores máscos de caudal en conjunto con sistemas de muestreo automático. La segunda diseñó un sistema para reducir incertidumbres en las mediciones.

Para esto se conformó un equipo de trabajo multidisciplinario, de diversas áreas de la compañía, como fueron por parte de Tecnología: Carlos Lago y Martín Romero; Staff Técnico: Claudio Alonso; GRSC-Las Heras: Eduardo Montenegro y Miguel Gutiérrez; Auditoría Interna: Ricardo Pérez Aira y Maximino Ruiz, y Sistemas: Cristian Pavesi.

El objetivo de este grupo fue diseñar un sistema de medición automatizado que permitiera realizar controles de pozos con bajas incertidumbres de las variables medidas y que permitiera al operador de la instalación incorporar valor agregado a sus conocimientos.

Fue así que a cada miembro del equipo se le definió un rol determinado dentro del proyecto. Personal de Tecnología y Staff Técnico fueron quienes diseñaron el sistema de control y layout de la instalación para el piloto de campo, el cual fue desarrollado en la batería LH26 de Las Heras. Miembros de la GRSC-Las Heras fueron los encargados de la revisión de la ingeniería, adecuación de la instalación y armado de la línea de ensayo.

Finalmente, como soporte, el área de Auditoría y Sistemas fue la encargada de colaborar con el armado de los trending y pantallas del sistema PI, con el cual se realizó el seguimiento de los ensayos online de los pozos seleccionados para el piloto.

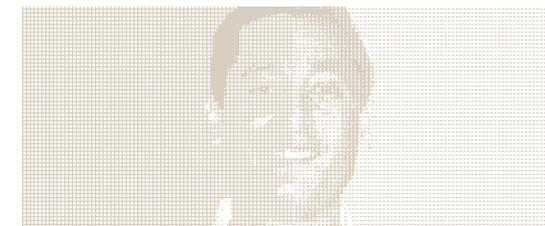
No se puede dejar de nombrar que detrás de este reducido grupo de trabajo, en forma directa o indirecta, se contó con el soporte técnico de proveedores de las tecnologías evaluadas (Weatherford, ARTEC Ing., Emerson y Comsert), personal de empresas contratistas (Grupo Innovación-Seip, Damez Electrónica Profesional) y personal de laboratorio de campo (Epsilon), que indudablemente formaron parte del proyecto y fueron un eslabón importante en la cadena de éste.

En agosto de 2008 se realizó la puesta en marcha del sistema de medición y, luego de un período de dos semanas de ajustes, éste quedó operando de acuerdo con las condiciones de diseño, comenzando con el seguimiento de ensayos online por parte de los responsables de esta actividad.

El haber dado este importante paso en un desarrollo tecnológico abre una ventana para continuar mejorando esta área de conocimiento. La incorporación de tecnología, desarrollo de lógica de control y adecuación de instalaciones, que en conjunto conformaron el sistema de medición, fueron logrados gracias al profesionalismo del personal que conformó el equipo de trabajo, destacando el conocimiento técnico, colaboración y predisposición al trabajo en grupo.

En la próxima edición de la revista presentaremos los resultados técnicos de este proyecto, experiencias, lecciones aprendidas, personas participantes de las diversas etapas y mostraremos los primeros «skid de medición» que hoy en día ya se encuentran operando. ■

CV



Martín Romero

Jefe de Proyectos de Y-TEC

Fue técnico investigador en el área de Control & Instrumentación. Graduado en Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Posgrado en Especialización en Seguridad e Higiene Industrial en la Universidad Tecnológica Nacional-FRLP. Sus líneas de trabajo: el control y medición de producción en E&P y estudios prospectivos de nuevas tecnologías.

Desde 2007, es miembro activo de la Comunidad de Mediciones de YPF.

En 2008, fue expositor en el Multiphase User Round Table, Argentina. Tema: Tecnologías de corte de agua y multifásicas. Expositor EMBT Conference, Alemania. Tema: Multiphase Boosting.

En 2010, expuso en el Congreso del Bicentenario, Argentina-IAPG. Tema: Implementación de nuevo sistema de control para medición de corte de agua y producción bruta.

En 2011 fue organizador y expositor del Technology Forum 2011 - Mature Fields - Innovation in Measurement Process. Tema: Measurement Project.

Proyectos liderados:

2004-2005: Estudio prospectivo de tecnologías de corte de agua y multifásicas (Dirección de Tecnología)

2005: Evaluación en campo de tecnologías de corte de agua. (Los Perales)

2006: Análisis de aplicación de tecnología multifásica. (Desfiladero Bayo)

2007-2011: Automatización de mediciones para control de pozos. (Las Heras)

UNA SEDE DE VANGUARDIA

María Celina
Fino

El proyecto para el edificio de Y-TEC fue seleccionado por su fuerza conceptual, mensaje, contundencia geométrica, identificación con el mundo de la ciencia y el conocimiento, eficiencia y síntesis del partido funcional, y una estudiada resolución del programa de necesidades, que incluye la integración con el contexto de Refinería y el proyecto universitario.



La sede principal de YPF TECNOLOGÍA SA (Y-TEC) se ubicará en Berisso, Buenos Aires, en una parcela sobre la Avenida del Petróleo (Av. 60), frente a la Refinería de La Plata y cercano al Polo Tecnológico de dicha ciudad; área donde se ubican varias facultades de la Universidad Nacional de La Plata, la Universidad Tecnológica Nacional y el Museo de La Plata.

Para la realización del Proyecto, YPF convocó a un Concurso Privado de Ideas en el que participaron siete estudios de arquitectura, con la idea de crear un edificio de laboratorios que sea un ícono de ciencia e innovación en el marco del proceso de renovación e impulso al crecimiento de la industria energética nacional de la compañía.

El edificio tendrá una superficie de 11.000 m² y contempla la posibilidad de ampliarlo en una medida similar.



El proyecto que resultó seleccionado por unanimidad fue el del Estudio Antonini Schon Zemborain. Fue seleccionado por su fuerza conceptual, mensaje, contundencia geométrica, identificación con el mundo de la ciencia y el conocimiento, eficiencia y síntesis del partido funcional y una estudiada solución del programa de necesidades, que incluye la integración con el contexto de la Refinería y el proyecto universitario, con una ajustada resolución a las premisas de superficies y sensatez de la propuesta constructiva.

El edificio tendrá una superficie de 11.000 m² y contempla la posibilidad de ampliarlo en una medida similar. Es un volumen anular generado por dos niveles concéntricos que encierran un área-jardín, la que permite el desarrollo de una extendida fachada a la iluminación natural y en el que se rescatan condiciones de la naturaleza que rodea al edificio, más aportes del diseño de exteriores, y en el que se admite el tránsito entre sectores o la permanencia lúdica.

Los dos niveles anulares mencionados, que conforman el parque interior, contienen desde el perímetro exterior, en forma sucesiva, dos áreas separadas por una circulación también concéntrica, que atiende a ambos niveles, y que incorpora conexión, espacio y luz natural a

FICHA TÉCNICA

COMITENTES

YPF SA
YPF TECNOLOGÍA SA

PROMOCIÓN Y ORGANIZACIÓN

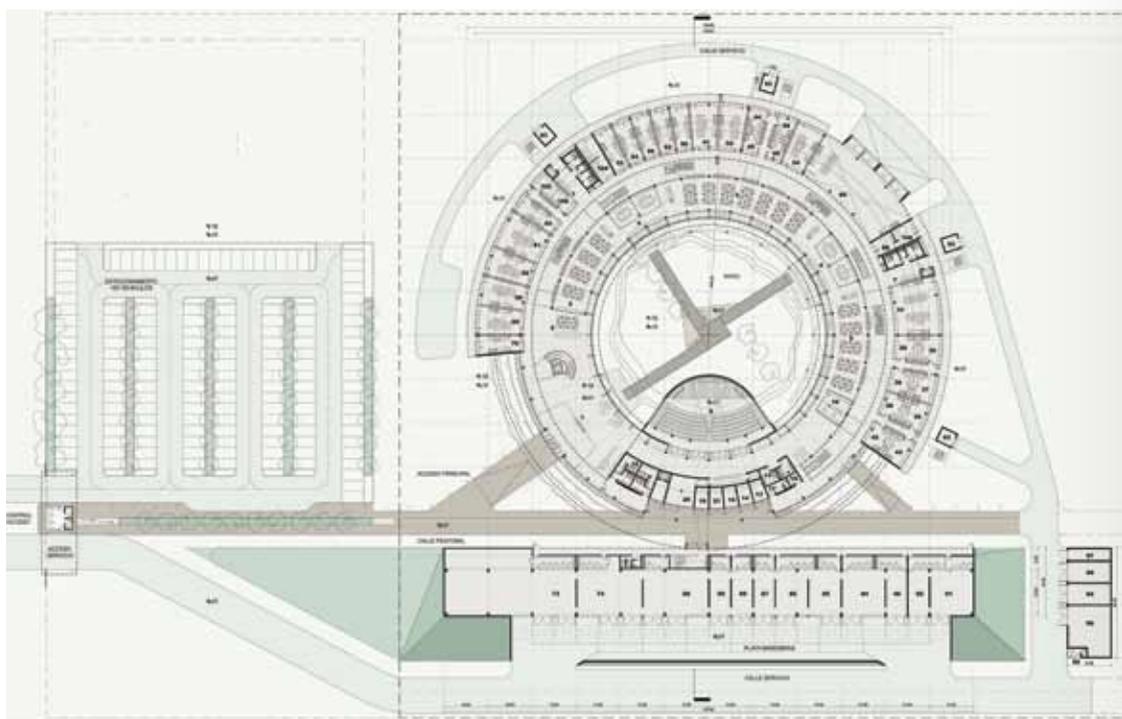
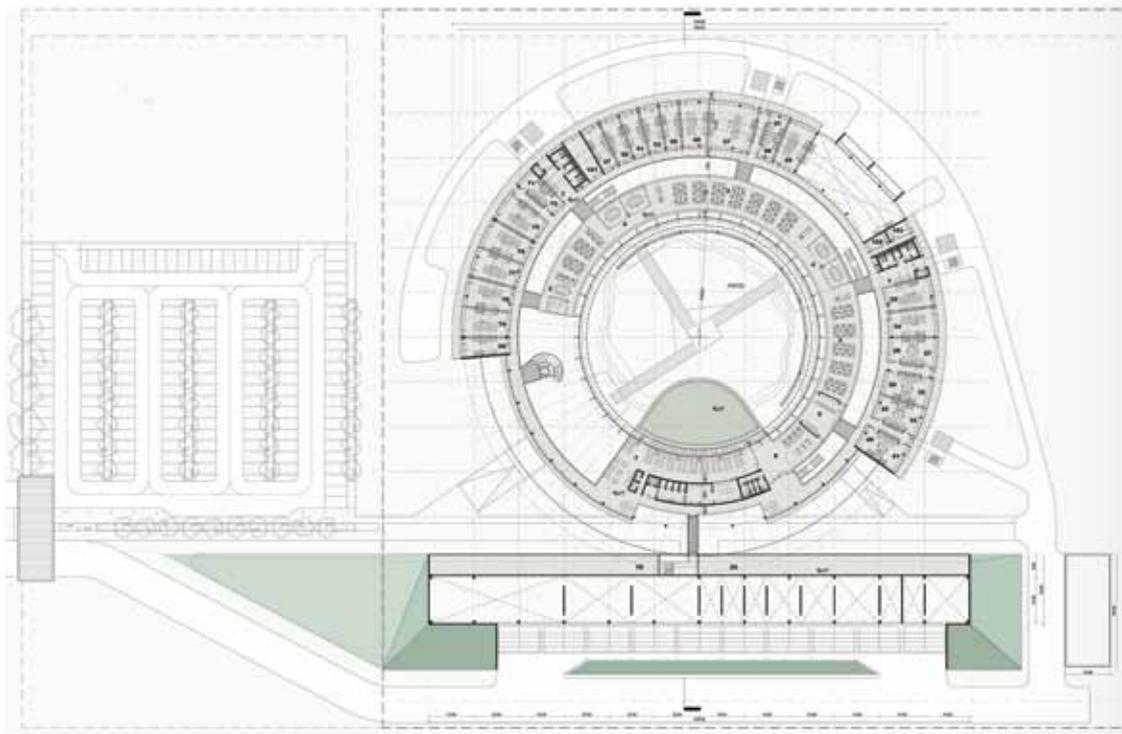
Dirección de Gestión Patrimonial YPF: Arqs. Miguel Pérez, Juan Manuel Nardelli y Dolores Medrano; Ing. Javier Díaz Saubidet.

PROYECTO

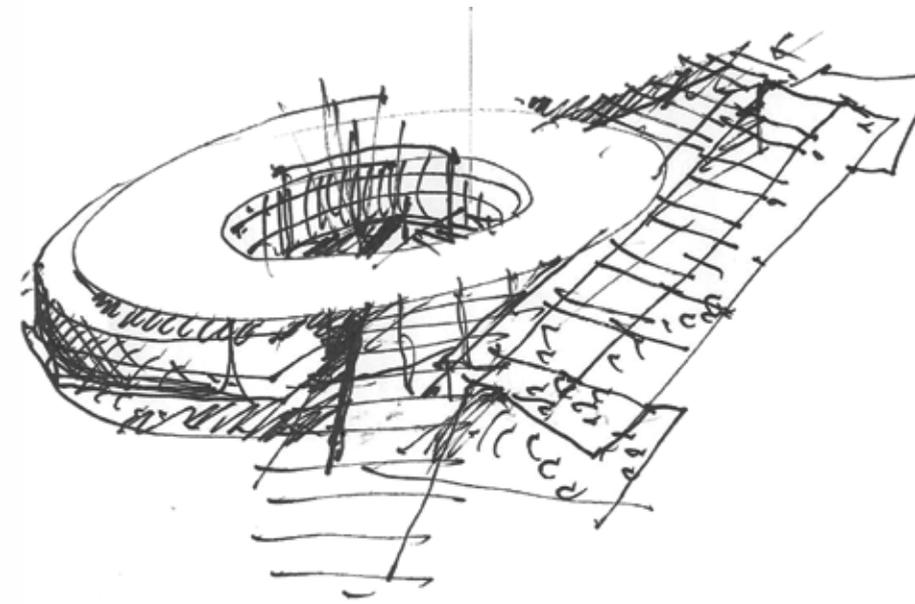
Estudio ANTONINI SCHON ZEMBORAIN Y ASOCIADOS.

AUTORA DEL ARTÍCULO

Celina Fino (resumen de información elaborada por Arqs. Dolores Medrano, Miguel Pérez, Juan Manuel Nardelli e Ing. Javier Díaz Saubidet).



Planta alta y planta baja del complejo



Croquis preliminar

los dos sectores, de laboratorios y oficinas, áreas que se relacionan funcionalmente.

El acceso al edificio desde el estacionamiento, se realiza por un paseo peatonal arbolado, que se introduce en el volumen desde el noroeste a través de un espacio semicubierto de doble altura que traspone el perímetro para llegar al lobby.

El edificio albergará esencialmente oficinas y laboratorios de características diversas, plantas pilotos y salas de motores (tipologías específicas de laboratorio), oficinas y programas de soporte a una sede institucional, como ser oficinas y salas de dirección, auditorio, recepción y foyer, y programas complementarios. ■

CV



María Celina Fino
Arquitecta
Y-TEC

Jefa de Apoyo a la Gestión de YPF Tecnología SA (Y-TEC), con responsabilidad en el control de Gestión de la Unidad, tanto económica como de Proyectos, CMAS, y Mantenimiento del edificio.

EL DESAFÍO DE CONOCER NUEVAS CAPACIDADES TECNOLÓGICAS

Gerardo Bobrovsky

Las Empresas de Base Tecnológica (EBT) son un importante recurso, por su orientación a la producción de bienes y servicios de alto valor agregado, resultantes de actividades de investigación y desarrollo, y poseen un gran potencial, dado el alto componente de innovación presente en su cultura organizacional.

Y-TEC tiene entre sus objetivos 2013 relevar las capacidades de las EBT que pueden aportar al camino productivo, buscando identificar las de mayor potencial de relación tanto con Y-TEC como con YPF, sea como socio estratégico y/o como proveedor de insumos, bienes y servicios de comprobable calidad y tecnología sustitutiva de importaciones.

— Qué es una EBT

En general, puede decirse, a pesar de que existen varias definiciones, que una empresa de base tecnológica es la que basa su esquema de producción y su competitividad en el uso intensivo del conocimiento científico y tecnológico para el desarrollo de productos, el diseño de nuevos procesos y/o la prestación de servicios especializados.

Su origen es diverso: desde emprendimientos promovidos por cualquier persona, no necesariamente un investigador (también conocida como «start-up»), hasta desprendimientos de cátedras universitarias o centros de investigación, en general promovidas por un investigador que encuentra aplicación y la posibilidad de llevar la idea desde un laboratorio hasta el mercado («spin-off»).

Los emprendimientos de base tecnológica requieren, en la mayoría de los casos, de asistencia: tanto en asesoramiento para elaborar sus planes de negocio, como en infraestructura básica y servicios especializados de gestión que les permiten dar sus primeros pasos, hasta consolidarse como empresa y estar en condiciones de operar en forma autónoma.

Para este fin, las «Incubadoras de Empresas» y los «Parques Tecnológicos» son una guía y un ámbito especialmente diseñado para que los emprendedores pasen de tener una idea hasta convertirla en un producto o servicio, con fuertes componentes de innovación y muy intensivo en el uso de conocimiento científico y tecnológico.

— Por qué es interesante conocer las EBTs y su potencial

Grandes empresas han visto desde inicios de la década del 2000, tanto en Europa como en Estados Unidos, e incluso en México y Brasil, que el componente innovador intensivo de las EBT aporta valor significativo en el desarrollo de negocios conjuntos, fidelización de proveedores, diseños y desarrollos a medida y alta especialización.

En nuestro caso, Y-TEC ya ha desarrollado en conjunto con una EBT, spin-off de la Universidad Nacional de Córdoba, un proyecto tecnológico que ha resultado en un prototipo, que está en vías de continuar hacia su escalado industrial.

— Comenzando a transitar el camino

En marzo de 2013, se ha emprendido en el marco del Plan de Gestión del Conocimiento de Y-TEC, el relevamiento de capacidades de las EBT argentinas, registrando inicialmente las empresas, incubadoras y parques tecnológicos presentes en Internet y elaborando un programa de visitas a Parques Tecnológicos e Incubadoras, quienes concentran conocimiento sobre el accionar de las empresas que han ayudado a impulsar.

Hasta el momento se han visitado las siguientes organizaciones:

El Parque Tecnológico Litoral Centro
S.A.P.E.M, S.A. con Participación Estatal Mayoritaria (www.ptlc.org.ar)

Las empresas más promisorias relevadas son:

Novartek Biomateriales, Sistemas de Liberación Controlada de Drogas y Microencapsulados-Microfilms. De interés por analogía conceptual, con el desarrollo de fertilizantes de aporte lento/aporte controlado, para las líneas de Agro de YPF.



Las «Incubadoras de Empresas» y los «Parques Tecnológicos» son una guía y un ámbito especialmente diseñado para que los emprendedores conviertan una idea en un producto o servicio, con innovación y un intensivo uso de conocimiento científico y tecnológico.

Dint SA Transmisión de datos a distancia y desarrollo de membranas biopoliméricas. De interés para Instrumentación y Control y aplicaciones potenciales para Upstream.

INCUBACEN Incubadora de Empresas de la Facultad de Ciencias Exactas de la UBA.

Tolket: Desarrolla accesorios para microscopía óptica que provee información sobre parámetros térmicos y termoelásticos. Caracterización de microestructura de materiales. Determinación de mapa de dureza sin contacto en aceros. De aplicación para el Área de Materiales de Y-TEC.

Ecoclimasol Desarrollo de software de predicción climatológica. Informes Agroclimáticos. Desarrollo e implementación de herramientas basadas en el análisis y la comprensión del impacto del clima sobre las variables de negocio. De aplicación para las áreas de Medio Ambiente, Energías Renovables y Agro.

Eolocal Desarrollo de aerogeneradores de pequeña escala. De aplicación potencial para Energías Renovables.

El camino continúa con la detección de nuevos puntos de interés y aplicación de indicadores que permita valorizar, de acuerdo con criterios establecidos por Y-TEC, la potencial relación con sus líneas y las de YPF.

Los resultados del relevamiento (actualización dinámica) pueden consultarse en:

<http://ypf-net/areas/SCompartidos/tecnologia/Paginas/mapa-tecnologico.aspx>

Los próximos pasos

Próximamente, un equipo de Y-TEC visitará el Parque Científico Tecnológico de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, ubicado en la ciudad de Tandil.

Posteriormente, se continuará con la identificación de potencialidad y eventualmente visitas a los más de 20 parques tecnológicos con que cuenta actualmente la Argentina. ■

CV



Gerardo Bobrovsky

Es licenciado en Relaciones Internacionales, egresado de la Universidad Nacional de Rosario (2000).

En 2000, ingresa a YPF como asistente en Sistemas de Gestión de Calidad. Se desempeñó como responsable de Medio Ambiente, Seguridad y Calidad de Tecnología desde 2004 a 2009. Se desempeña desde 2009 a la actualidad en el área de Vinculación Tecnológica y Gestión del Conocimiento de la ex Dirección de Tecnología YPF (actualmente Y-TEC).

En 2012, obtuvo certificación internacional en Gestión del Conocimiento bajo el título de Certified Knowledge Manager, en el International Knowledge Management Institute (Washington DC). Es, además, docente titular de la cátedra de Metrología y Calidad en la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional La Plata.

APLICACIONES DE FLUIDODINÁMICA COMPUTACIONAL

Marcela Raviculé
(Y-TEC),

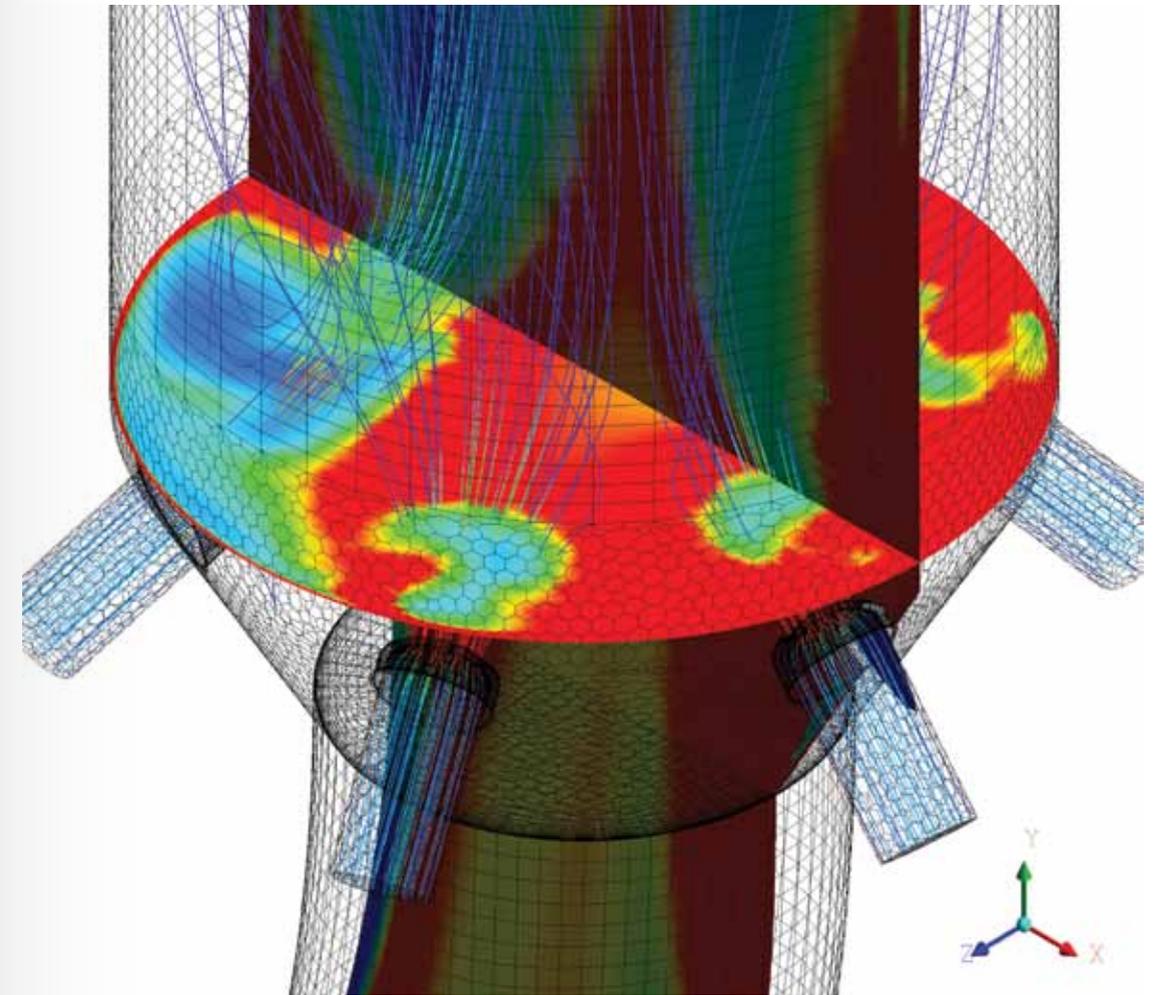
Clarisa Mocchiaro
(Y-TEC)

Damián Ramajo
(CIMEC-Conicet)

Norberto Nigro
(CIMEC-Conicet)

La Fluidodinámica Computacional o CFD simula de forma detallada cualquier sistema en el cual intervengan flujos de fluidos y fenómenos de transferencia de calor y materia.

En la entonces Dirección de Tecnología YPF, actualmente Y-TEC, desde 2005, se desarrollaron proyectos de I+D en colaboración con centros de investigación para aplicar técnicas de CFD en la resolución de distintos problemas .



La Fluidodinámica Computacional o CFD (*Computational Fluid Dynamics*) permite simular de forma detallada cualquier sistema en el cual intervengan flujos de fluidos y fenómenos de transferencia de calor y materia. Se fundamenta en la resolución numérica de las ecuaciones de Navier-Stokes en un dominio (geometría), convertido en una malla de volúmenes o elementos finitos. Como resultado, se obtienen los valores de todas las variables características del sistema (presión, velocidad, temperatura, composición, etc.) en cada punto de la malla de cálculo, y en función del tiempo en regímenes no estacionarios.

Los problemas operativos relacionados con la fluidodinámica de los procesos resultan difíciles de diagnosticar y resolver. La introducción de herramientas de simulación mediante CFD,

como metodología innovadora, permite hallar soluciones a estos problemas, optimizar diseños, incorporar mejoras en seguridad operativa, y, en consecuencia, obtener mayores beneficios económicos.

En la entonces Dirección de Tecnología YPF, actualmente Y-TEC, desde el año 2005, se han desarrollado proyectos de I+D en colaboración con centros de investigación para aplicar técnicas de CFD en la resolución de distintos problemas. En los estudios que se describen a continuación, participaron el Centro Internacional de Métodos Computacionales en Ingeniería (CIMEC-INTEC-Conicet) de la Universidad Nacional del Litoral (UNL) y el Grupo de Fluidodinámica Computacional (GFC) de la Universidad Nacional de la Plata (UNLP).

Corrosión por ácidos nafténicos en una línea de transferencia

Se desarrolló un modelo multifásico para estudiar fenómenos de erosión-corrosión por ácidos nafténicos en una línea de transferencia de un horno de vacío. Inicialmente los estudios se orientaron al diagnóstico del daño, considerando configuración y condiciones operativas actuales. Luego se estudiaron distintas alternativas, tanto de configuración geométrica como operativas, para resolver los factores desencadenantes de la erosión-corrosión.

Se encontró buena concordancia entre el comportamiento del flujo y las zonas que sufrieron fallas en planta, se observan altas velocidades de flujo y elevadas tensiones de corte (figuras 1 y 2).

Como resultado, el estudio CFD permitió de-sestimar cambios geométricos que se estaban analizando y avaló la necesidad de cambiar el material del piping.

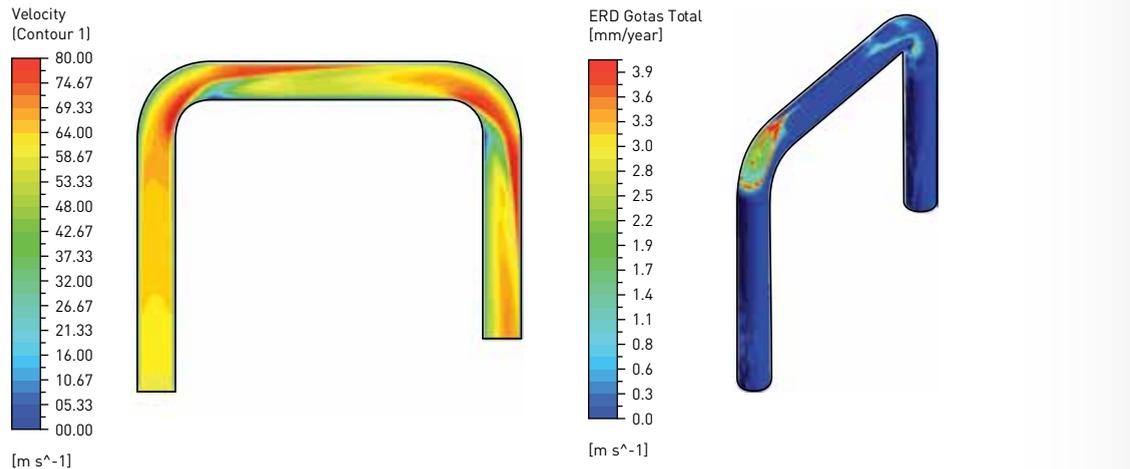


Fig. 1 Izquierda: Módulo de la velocidad del gas. Derecha: Tasa de erosión en mm por año.

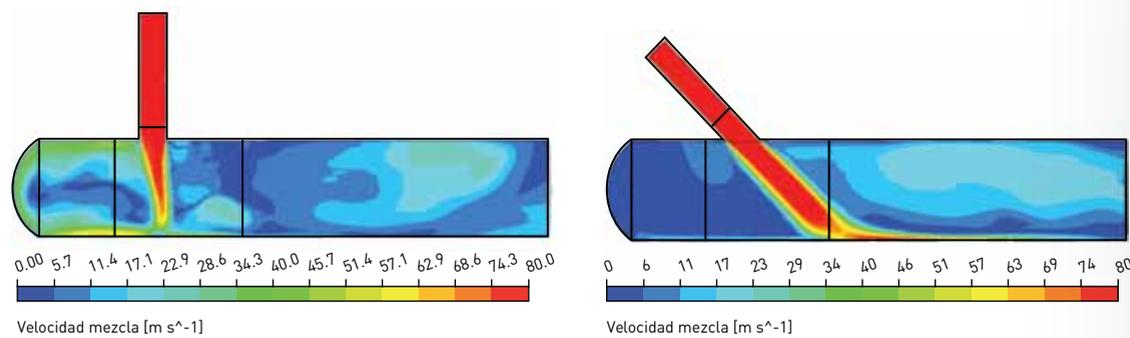


Fig. 2 Módulo de velocidad de la mezcla. Izquierda: Original. Derecha: Modificación analizada y descartada.

Estudio fluidodinámico en intercambiadores de calor

Se realizó un estudio CFD en un arreglo de 12 intercambiadores de calor del tipo de casco y tubo, dado que se producían fallas recurrentes en la superficie externa de los tubos, como las que se observan en la figura 3.



Fig. 3 Daños en tubos y placa de choque. Superior: Debajo de la placa de choque. Inferior: Daño sobre la placa de choque y en su periferia.

El primer objetivo del estudio CFD fue confirmar que las velocidades de la mezcla gas-líquido que ingresa como carga a los condensadores superan los valores admitidos por los materiales. A partir del correcto diagnóstico de la falla, se estudiaron modificaciones constructivas utilizando CFD, para reducir los factores que producen los daños. En las figuras 4a y 4b se muestran los vectores de velocidad y tasa de erosión del diseño original y de la modificación propuesta.

Mediante este estudio fue posible recomendar una modificación en las dimensiones de la placa de choque, evitando el reemplazo del mazo de tubos de los 12 equipos que componen el tren de intercambio.

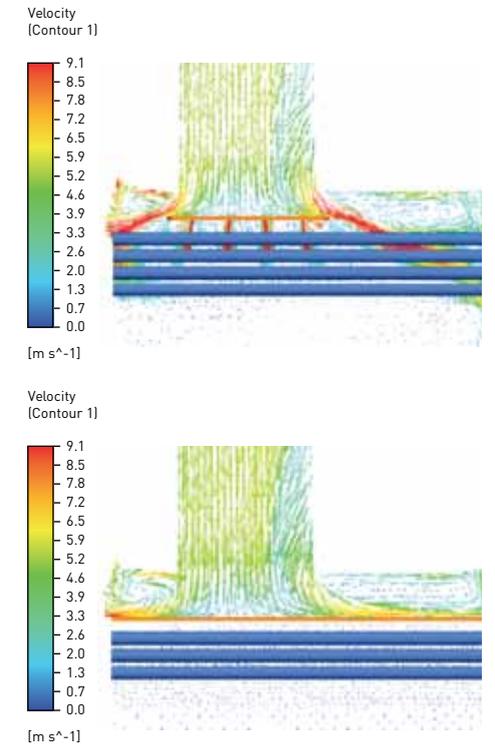


Fig. 4 a Campo vectorial de velocidad del gas sobre un corte longitudinal. Superior: Diseño original. Inferior: Modificación propuesta.

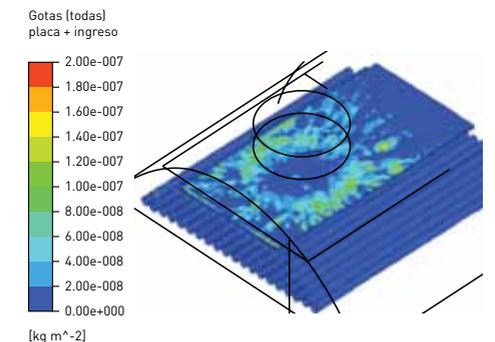
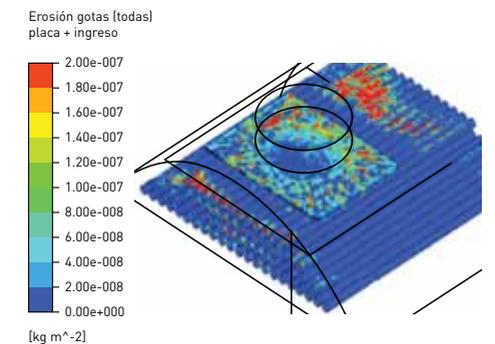


Fig. 4 b Tasa de erosión sobre los tubos y la placa de choque. Superior: Diseño original. Inferior: Modificación propuesta.

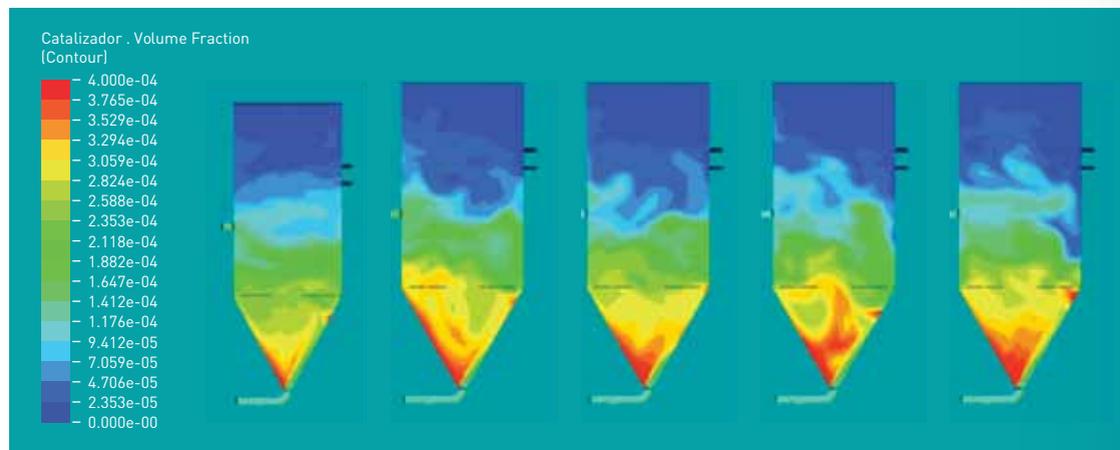


Fig. 5 Vista del Plano medio del reactor (x-y). Fracción de volumen del catalizador para distintos instantes de tiempo. Condición actual.

Simulación del flujo trifásico en un reactor de polibutenos

Se realizó un estudio fluidodinámico de un reactor de polibutenos para diagnosticar y evaluar alternativas de mejora al problema ocasionado por la formación de depósitos en el fondo del reactor.

Los resultados del estudio permitieron concluir que la precipitación de partículas sólidas de catalizador se debía a una deficiente agitación, agravada por la configuración de la cañería de ingreso. Como se muestra en la figura 5, a medida que aumenta el tiempo aumenta la concentración de catalizador en el fondo del reactor (zona roja). El color azul representa baja concentración de catalizador.

Para resolver este problema se incorporó un cono distribuidor en el ingreso al reactor (figura 6) y se incrementó la recirculación. También se estudió la línea de entrada al reactor para asegurar condiciones de flujo homogéneas en el ingreso (figura 7).

Distribución de líquido y gas en un reactor de lecho fijo

Frecuentemente, los problemas operativos en reactores de proceso se atribuyen a mala distribución del fluido en el lecho, y pueden tener origen en los dispositivos distribuidores de flujo instalados en la zona de ingreso.

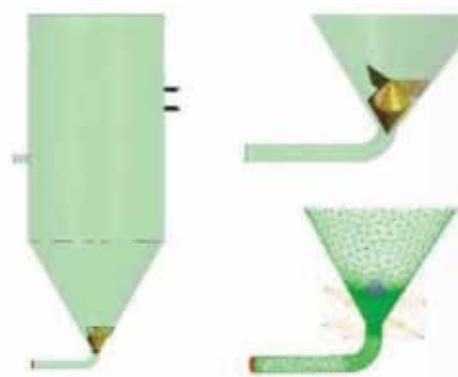


Fig. 6 Izquierda: Vista lateral del PIB. Derecha: Detalle del cono deflector con sus correspondientes soportes de fijación y el refinamiento de la malla.

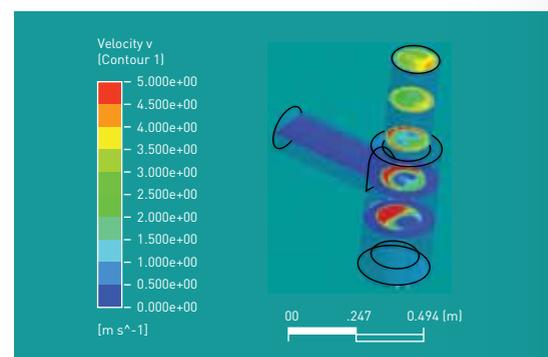


Fig. 7 Modificación propuesta contorno de magnitud de velocidad en la línea de entrada al reactor.

En el presente caso se analizó el comportamiento fluidodinámico de los sistemas de distribución de las corrientes de entrada (distribuidor primario y plato de campanas, Figura 8) de un reactor trickle bed que procesa un hidrocarburo líquido e hidrógeno gaseoso.

Se observó que la distribución de líquido sobre la superficie del lecho de bolas cerámicas (material no reactivo, cuya función es mejorar la distribución de ambas corrientes) resulta poco eficiente, presentando zonas a las que llega sólo una de las dos fases. La fracción de volumen de líquido es baja en las inmediaciones de la pared, situación que es deseable; sin embargo, debajo de las campanas también se presentan zonas sobre la superficie de las bolas que solo tienen contacto con la fase gaseosa (denominadas zonas «secas»).

Este comportamiento es altamente desfavorable en el caso de continuar en el lecho fijo reactivo, dado que perjudica la selectividad y conversión de la unidad.

Flujo de gases en chimeneas

Se realizó un estudio CFD de una chimenea para verificar las condiciones del flujo en los puntos de muestreo de los gases de combustión que son liberados a la atmósfera.

Se encontró un flujo ciclónico que generaba una distribución no uniforme de velocidades en el plano de muestreo. Para resolver esta situación se diseñó un dispositivo encauzador de flujo, como el que se muestra en la figura 9.

En la figura 10 (página 36) se grafican las líneas de corriente para el caso actual con tubos destapados, semiobstruido, con un primer diseño del encauzador, y con el encauzador optimizado. En los resultados con encauzador se observa claramente la desaparición del flujo ciclónico.

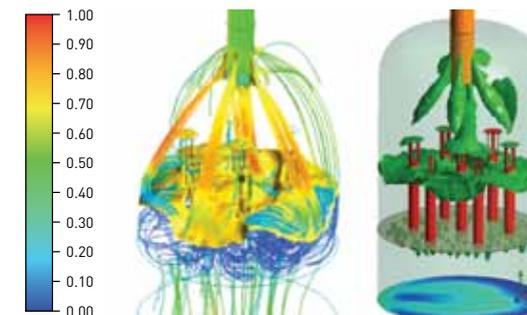


Fig. 8 Izquierda: Isosuperficie de nivel mostrando la superficie libre de la fase líquida y líneas de corriente mostrando la dirección del flujo líquido. Derecha: Isosuperficies de nivel mostrando la superficie libre de la fase líquida.

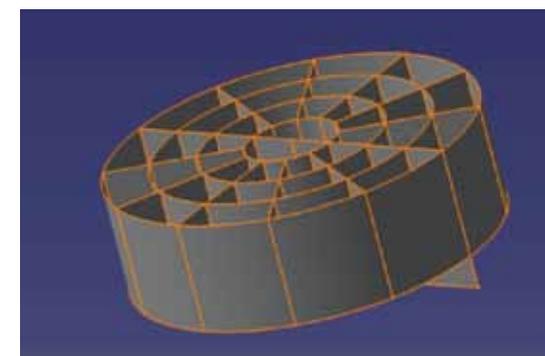


Fig. 9 Esquema del encauzador de flujo propuesto.

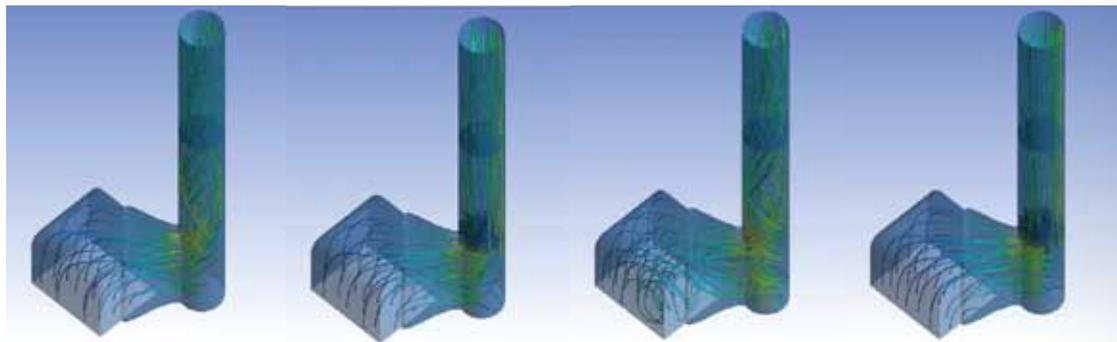


Fig. 10 Líneas de corriente. De izquierda a derecha: 1. Configuración actual destapada. 2. Actual semiobstruida. 3. Primer diseño de encauzador. 4. Encauzador modificado.

CV



Marcela Raviculé

Licenciada en Física egresada de la UNLP (año 1995). Ingresó a YPF en año 1996 en la Gerencia de Servicios Técnicos para desarrollo de productos asfálticos. Desde el año 1999 hasta la fecha, se desempeña en la ex Dirección de Tecnología de YPF, actualmente Y-TEC, en Ensenada, provincia de Buenos Aires. Ha desarrollado tareas de investigación, desarrollo y soporte tecnológico especializado en simulación y cálculo numérico, aplicando herramientas de elementos finitos (MEF), volúmenes finitos y fluidodinámica computacional (CFD) para los negocios de E&P y Refino de YPF.



Clarisa Mocciaro

Doctora en Ingeniería (2010) e ingeniera química (2005) de la Universidad Nacional de La Plata. Desarrolló su tesis doctoral en "Fenómenos de transporte en reactores trickle-bed". Ingresó a YPF en el año 2011, al grupo de Procesos de la ex Dirección de Tecnología, actualmente YPF Tecnología SA (Y-TEC), para desarrollar tareas en fluidodinámica computacional (CFD) y nuevas tecnologías para los negocios de Refinería y Química. Asimismo, trabaja desde el año 2004 como docente en la UNLP. Actualmente, se desempeña como JTP en la cátedra Control de Procesos Químicos.

Conclusiones y próximos pasos

La simulación mediante CFD resulta de gran utilidad en todas las áreas de negocio de la industria de O&G, tal como se desprende de los trabajos presentados y de los antecedentes disponibles en bibliografía.

Actualmente se están desarrollando estudios para evaluar la performance de diferentes configuraciones de internos de tanques skimmers para plantas de tratamiento de agua y estudios del comportamiento del flujo gas-sólido en reactor tipo Riser de Unidades de FCC. En este último caso, el próximo desafío consiste

en incorporar el modelado de las reacciones de craqueo catalítico y la consecuente interacción con la fluidodinámica.

Agradecimientos

Agradecemos especialmente la colaboración del personal de las Refinerías y Petroquímica, quienes participaron activamente en el desarrollo de cada uno de los proyectos, así como el apoyo brindado por la Dirección de Planificación y Desarrollo Técnico de Downstream, sin los cuales la realización de los trabajos no hubiera sido posible. ■



Damián Ramajo

Ingeniero mecánico (UNMdP, 2003) y doctor en Ingeniería (UNL, 2008). En 2009 ingresó a la carrera de Investigador del Conicet en el área de Mecánica de Fluidos Computacional dentro del CIMEC (Centro de Investigación de Métodos Computacionales) dependiente del Conicet y la Universidad Nacional del Litoral en Santa Fe. Se ha desempeñado en simulación de motores de combustión interna (tesis doctoral) y en flujo multifásico en aplicaciones en industria petroquímica, siderúrgica y nuclear.



Norberto Nigro

Ingeniero mecánico egresado de la UTN Facultad Regional Buenos Aires (1985). Realizó su doctorado en la UNC (1993) e ingresó en el Conicet en 1995 y en la UNL en 2006. Actualmente es investigador independiente del Conicet y profesor asociado de la UNL. Ha desarrollado tareas de docencia en Mecánica Computacional, Simulación de Motores de combustión interna, Dinámica vehicular, Álgebra tensorial, investigación en fluidodinámica computacional (CFD) y asistencia tecnológica en simulación y cálculo numérico, aplicando herramientas de elementos finitos (MEF) y volúmenes finitos. Trabaja en proyectos de refino con YPF desde 2006.

PROGRAMAS DE BECAS E INVESTIGACIÓN DE LA FUNDACIÓN YPF

Bajo el lema de Educar para la Energía, desde 2012, la Fundación YPF trabaja junto con universidades nacionales y entidades gubernamentales para impulsar acciones que buscan articular el mundo académico con las necesidades de la industria.

Desde 2012 y bajo el lema de Educar para la Energía, la Fundación YPF trabaja junto con universidades nacionales y entidades gubernamentales en el desarrollo de acciones que procuran articular el mundo académico con las necesidades de la industria.

Dentro del Programa «Universidad e Industria» se impulsan iniciativas que tienden a promover la formación de una nueva generación de profesionales en el sector energético.

Entre ellas se encuentra el programa de Becas de Grado para graduados con mejores promedios provenientes de escuelas técnicas. Dicho programa se desarrolla en acuerdo con la Subsecretaría de Gestión y Coordinación de Políticas Universitarias y el Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET), dependientes del Ministerio de Educación de la Nación.

La primera edición de esta convocatoria tuvo como resultado la selección de 100 jóvenes destacados que hoy se encuentran cursando en diferentes universidades públicas del país carreras vinculadas al sector energético.

Las carreras incluidas en esta convocatoria fueron un conjunto de once ingenierías y siete licenciaturas. La beca consiste en un aporte mensual de \$1.300 y puede ser renovada por cada estudiante hasta un máximo de cinco años en función de su rendimiento académico.

Por otra parte, el Programa de apoyo a la investigación constituye una iniciativa conjunta entre la Fundación YPF y el Conicet (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas).

El programa se orienta al desarrollo de investigaciones en torno de las siguientes áreas disciplinarias: energías renovables, ciencias básicas, temas socioeconómicos y medioambientales, y se diversifica en tres niveles:

- **Financiamiento de Proyectos de Investigación Orientados**
- **Becas Doctorales**
- **Becas Posdoctorales**

En relación con los Proyectos de Investigación Orientados, a partir de julio se convocará a equipos multidisciplinarios de las distintas universidades e institutos de investigación del país para que presenten propuestas de investigación aplicada en los temas antes mencionados. Esta experiencia es novedosa, tanto por la modalidad asumida como por la diversidad y riqueza de temas priorizados por ambas instituciones, ya que los proyectos que se presenten deberán encuadrarse en un enfoque interdisciplinario y generar aportes significativos a la solución de problemas, con metas cumplibles y resultados garantizados en los plazos previstos.

Se seleccionarán diez trabajos que serán financiados por ambas entidades por un plazo de dos años. Las Becas para Doctorado, por su parte, tendrán una duración de tres años y estarán destinadas a graduados de universidades argentinas o extranjeras que deseen realizar tareas de investigación con vistas a obtener un diploma de doctorado. En tanto, las Becas de Posdoctorado tendrán una duración de dos años y están orientadas a candidatos que busquen perfeccionar su formación académica y desarrollar tareas de investigación científico-tecnológica.

Además de estos programas orientados al grado y a la investigación, la Fundación YPF ha promovido un tercer programa, el de Becas de Posgrado en el exterior, que se desarrolla en articulación con el Programa BEC.AR perteneciente a la Jefatura de Gabinete de Ministros de Presidencia de la Nación.

Esta iniciativa contempla dos modalidades de becas. La primera está orientada a profesionales que se desempeñan ya en la industria, en tareas vinculadas a la regulación y planificación de temas energéticos y medioambientales. A ellos se ofrecerán formaciones de corta duración en



torno de cuestiones estratégicas relacionadas con las energías renovables, el medio ambiente y otros temas de interés.

La segunda modalidad contempla formaciones de mayor duración y está destinada a completar la formación de jóvenes recientemente graduados en carreras afines a la industria de hidrocarburos que al momento de la convocatoria no cuentan con experiencia relacionada con la industria.

Para ambos tipos de formación se seleccionaron universidades e institutos de reconocida trayectoria localizados en países como Francia, España o Estados Unidos. Las convocatorias se abrirán gradualmente según cuál sea el país de destino, respetándose así los calendarios académicos de cada región. Los candidatos interesados podrán cumplir su formación en un período de entre 4 y hasta 18 meses, según la naturaleza del programa en cuestión.

Los programas de becas de grado, de posgrado en el exterior y de investigación se inscriben en el nuevo rumbo estratégico definido para la

Fundación YPF, que procura ampliar la oferta académica vinculada con la industria hidrocarbúrfica e impulsar la formación de una nueva generación de profesionales del sector. ■

CARRERAS UNIVERSITARIAS INCLUIDAS EN LA CONVOCATORIA DE BECAS DE GRADO

INGENIERÍAS

Petróleo, Perforaciones, Eléctrica/Electricista, Electrónica, Electromecánica, Mecánica, Mecatrónica, Química, Energía, Materiales, Ambiental.

LICENCIATURAS

Geología, Geofísica, Geoquímica, Geodesia, Medio Ambiente, Energética, Física.

Los programas de becas de grado, de posgrado en el exterior y de investigación son parte del nuevo rumbo estratégico de la Fundación YPF, que amplía la oferta académica vinculada con la industria e impulsa la formación de una nueva generación de profesionales del sector.

POSGRADOS EN EL EXTERIOR

BECAS PARA ENERGÍAS RENOVABLES Y MEDIO AMBIENTE

Fundación YPF y Bec.ar otorgan para estudios en el exterior: 20 becas de posgrado destinadas a estudiantes de doctorado de energías renovables, medio ambiente e hidrocarburos y 30 becas para cursos cortos destinadas a personal técnico que se desempeñe en tareas afines a las áreas mencionadas.

Que tu crecimiento individual sea un logro colectivo.

Informate en fundacionypf.org.ar

FONDOS PARA INVESTIGACIÓN Y BECAS

HAY 100 BECAS Y UN PAÍS ESPERÁNDOTE.

BEC.AR
Instituto de Formación en el Exterior en Ciencia y Tecnología

FUNDACIÓN YPF

TEMAS PRIORIZADOS CONVOCATORIAS YYPF-CONICET

TEMAS SOCIOECONÓMICOS

- Percepción social del uso de las energías renovables y el cambio climático.
- Demografía y organización social de los trabajadores en las industrias temporarias (extractivas y de grandes obras de infraestructura): la ciudad-obrador.
- Marcos regulatorios comparados en energía y ambiente (perspectiva internacional).
- Impacto económico de las energías renovables.
- Desarrollo industrial y sostenibilidad: análisis de modelos de sostenibilidad integrada.
- Huella de carbono / huella del agua: análisis técnico-económico.

ENERGÍAS RENOVABLES

- Geotermia de alta entalpía.
- Energías marinas: energía cinética de corrientes.
- Biomasa: materias primas disponibles y tecnologías para su aprovechamiento integral.
- Almacenamiento y distribución de la energía generada en EERR.

AMBIENTE

- Líneas de base ambiental en áreas de desarrollo productivo: biodiversidad, calidad de suelos, calidad de agua y de aire, generación de bioindicadores.
- Biorremediación de contaminantes naturales e industriales.

CIENCIAS APLICADAS

- Oceanografía: biología y física de las corrientes de marea.
 - Biología Marina
 - Oceanografía física: estudio de las corrientes marinas
- Mecánica de fluidos en medios porosos: flujo multifásico.
- Matemática, Fractales: Modelado del tráfico en redes.
- Dinámica de los principales acuíferos argentinos por estudios geoquímicos y modelado computacional.

BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS CON HIDROCARBUROS

Melina Dallo Desde el punto de vista ambiental, la gestión de los suelos contaminados con hidrocarburos y acopiados en repositorios es uno de los dilemas más relevantes que prevalecieron por años en la compañía.



Muchas son y fueron las alternativas de solución propuestas, algunas basadas en procesos fisico-químicos y la mayoría fundadas en procesos biológicos de remediación. Sea cual fuere la técnica seleccionada, los volúmenes de suelos impactados que durante años ingresaron a los repositorios han superado ampliamente la tasa de suelos tratados, llevando indefectiblemente al escenario actual, donde el volumen de suelos acopiados supera el millón y medio de metros cúbicos.

Desafíos

Frente a este escenario, el área de Medio Ambiente de la Dirección de Tecnología YPF, actualmente Y-TEC, incluyó desde sus inicios a los procesos biológicos de remediación de suelos como línea fundamental de investigación. Con esto se lograría que la compañía pudiera contar con conocimientos fundados y real capacidad de gestión, auditoría y manejo de los procesos de biorremediación.

Desde el año 2005, se comenzó a trabajar en el proyecto Compostaje de Suelos Empetrolados. En su desarrollo han colaborado y brindado sus aportes técnicos varios profesionales pertenecientes a centros de investigación de diferentes universidades nacionales: Laboratorio de Bio-

procesos, Universidad de Cuyo; Departamento de Biología Aplicada y Alimentos, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires; Laboratorio de Ecotoxicología, Universidad CAECE; Instituto de Geología Isotópica (INGEIS), Universidad de Buenos Aires; Centro de Investigación y Desarrollo en Fermentaciones Industriales (CINDEFI), Universidad Nacional de La Plata, y laboratorios externos certificados.

Propuesta de tratamiento

Los conocimientos y capacidades técnicas de este equipo de trabajo permitieron abordar la problemática de suelos contaminados y desarrollar una técnica de tratamiento biológico cuyas premisas fueron: 1) lograr una tecnología efectiva para la degradación biológica de hidrocarburos de petróleo, 2) de fácil implementación y mínima intervención, 3) económica, y 4) con posibilidades de fomentar el desarrollo de productores locales.

Basados en estas premisas se optó por promover el compostaje como técnica de tratamiento. El compostaje es un proceso biológico en el cual los hidrocarburos presentes en el suelo se transforman en la fuente principal de carbono para los microorganismos responsables de éste.

El compostaje es un proceso biológico en el cual los hidrocarburos presentes en el suelo se transforman en la fuente principal de carbono para los microorganismos responsables de éste. Los requerimientos nutricionales son provistos por una enmienda de origen orgánico.

— Los requerimientos nutricionales son provistos por una enmienda de origen orgánico como el guano de chivo. Además, este proceso requiere de aireación y humectación periódicas para promover el desarrollo de las comunidades microbianas (hongos y bacterias) en condiciones aeróbicas.

— **Pilotos en campo**

El proyecto se llevó a cabo en los yacimientos Pampa Palaucó y Los Cavaos del Área Malargüe. El desarrollo en campo se realizó en tres pilotos sucesivos de 60, 400 y 1.000 m³ a partir de los cuales se fueron seleccionando las mejores alternativas de tratamiento. Las variables de proceso que se contemplaron fueron: tipos de enmienda (guano de chivo, aserrín, azufre), aireación por volteo y por insuflación de aire, cobertura de las pilas y dimensiones de éstas. En relación con el seguimiento, solo se realizaron determinaciones semanales de humedad y temperatura, dos parámetros básicos del proceso. Las intervenciones para riego y volteo fueron con una frecuencia no menor a 40 días, dependiendo del desarrollo de temperatura del sistema y del contenido de humedad de las pilas.

— **Los resultados**

Los resultados obtenidos permitieron concluir que la técnica de compostaje es exitosa para suelos naturalmente salinos y con concentraciones de hidrocarburos de hasta 4%. Los tiempos de tratamiento rondan, en promedio, los cuatro meses.

Es importante destacar que como resultado de la remediación por compostaje se logra obtener un suelo de muy buena calidad, apto para restaurar zonas erosionadas y sin cobertura vegetal, dado que el suelo compostado recupera su función ecológica.

— **Nuevos proyectos**

Actualmente, la técnica de compostaje de suelos empotrados se encuentra en proceso de aprobación como tecnología de remediación por la Dirección de Protección Ambiental de la provincia de Mendoza. Para ello se pondrán en marcha dos pilotos de tratamiento en diferentes repositorios. Aprobada esta instancia, YPF contará con el visto bueno de la autoridad de aplicación provincial, lo que permitirá implementar el proceso a escala industrial.

Es importante destacar que como resultado de la remediación por compostaje se logra obtener un suelo de muy buena calidad, apto para restaurar zonas erosionadas y sin cobertura vegetal, dado que el suelo compostado recupera su función ecológica.

Asimismo, el área de Medio Ambiente de Y-TEC se encuentra trabajando conjuntamente con los referentes de MASS de El Portón, Cañadón Seco y Manantiales Behr para mejorar y/o implementar éste y otros procesos biológicos de remediación de suelos impactados.

El primer escalado industrial, se inició el 17 de septiembre de este año y tiene como objetivo tratar 93.000 m³ de suelo acumulado en repositorios de Mendoza.

— **Agradecimientos**

Desde el área de Medio Ambiente de Y-TEC queremos agradecer al Ing. Javier Franco por su apoyo e impulso en el desarrollo de este proyecto desde sus inicios. Asimismo, hacemos extensivo el agradecimiento a Juan Carlos Ybáñez por su valiosa colaboración en relación con la logística de insumos y servicios. ■

CV



Melina Dallo

Es ingeniera en Ecología de la Universidad de Flores, con posgrado de especialización en Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Universidad de Buenos Aires (en curso). Se desempeña en el área de Medio Ambiente de la Dirección de Tecnología YPF, actualmente Y-TEC, desde 2006. Sus principales proyectos se encuentran enfocados en el desarrollo y selección de tecnologías para la remediación de suelos afectados por derrames de hidrocarburos, restauración de sitios afectados, gestión integral de corrientes residuales y tratamiento de efluentes líquidos, entre otros.

ROMPIENDO BARRERAS

Gabriel Horowitz

Imaginemos qué pasaría si existiera un idioma en el cual todas las preguntas tuvieran respuesta. Supondría una ventaja increíble para aquellos que lo dominaran. Su estudio debería ser obligatorio. Ese idioma existe y se enseña en todas las escuelas del mundo desde que se inventó la educación pública. Ese idioma no es el inglés, es la matemática.

El idioma del futuro

Imaginemos qué pasaría si existiera un idioma en el cual todas las preguntas tuvieran respuesta. Si yo preguntara: ¿Lloverá mañana? La respuesta sería: No sé. Mientras que si lo tradujera a ese idioma mágico y preguntara: Will it rain tomorrow?, yo mismo podría contestarme: Claro, mañana lloverá de cinco a seis y media.

Si un idioma así existiera, supondría una ventaja increíble para aquellos que lo dominaran. Si fuera así, su estudio debería ser obligatorio en todas las escuelas del mundo. Lo cierto es que ese idioma existe y, como era de esperar, se enseña en todas las escuelas del mundo desde que se inventó la educación pública. Ese idioma no es el inglés, es la matemática.

Traducir la descripción del comportamiento de un sistema al lenguaje matemático permite predecir su comportamiento. Esta traducción se llama modelado y es una actividad central y distintiva de las ciencias duras y la ingeniería. Por eso no sorprende que sea una de las tareas presentes, tanto en el negocio de Downstream como en el de Upstream.

Hacer un puente

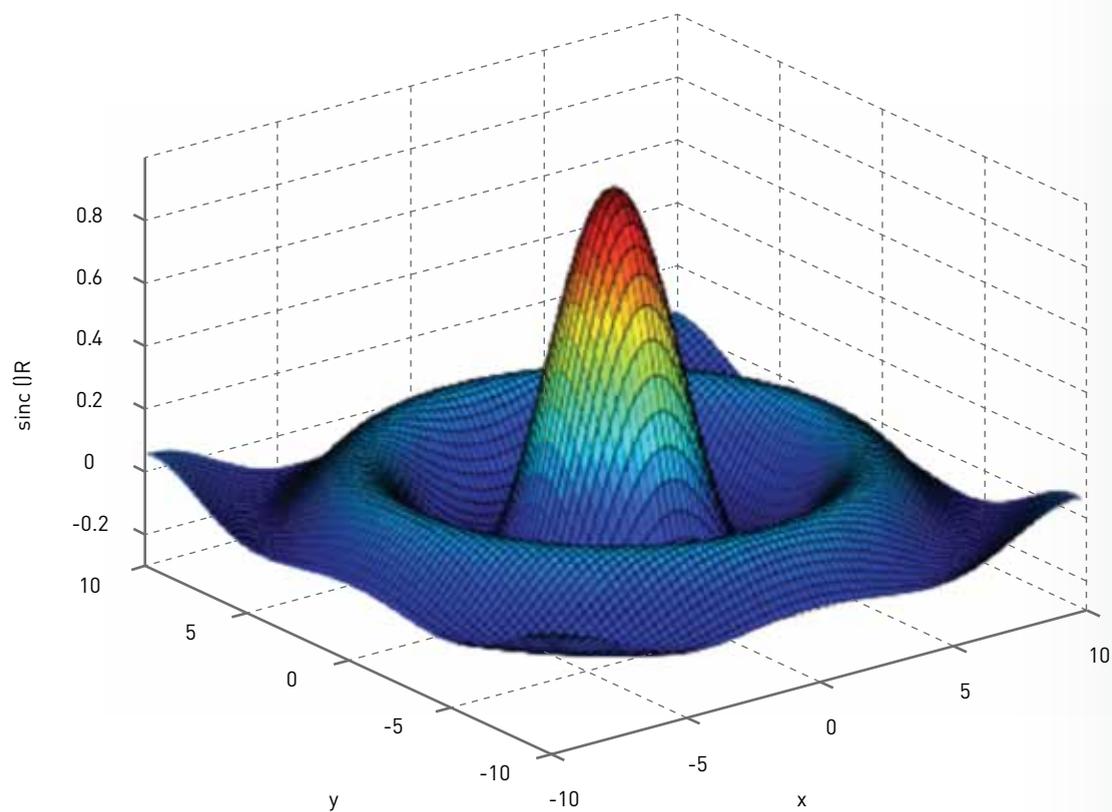
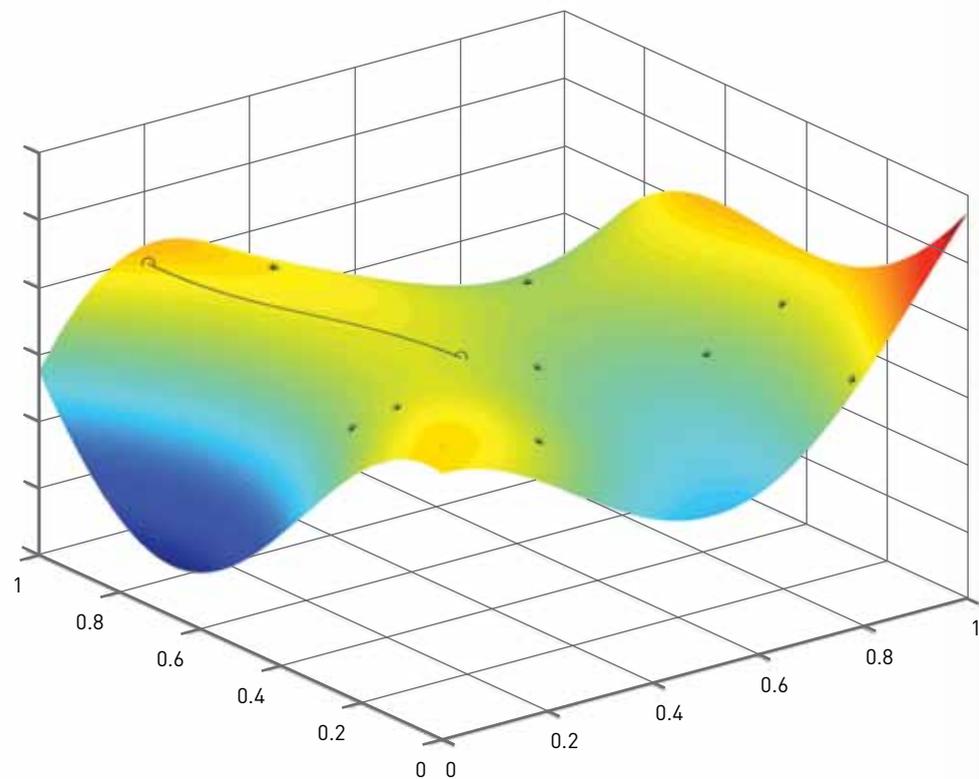
Esta particularidad del modelado matemático lo hace especialmente útil para establecer puentes entre los dos negocios principales de YPF. El objetivo de este artículo es analizar las oportunidades y desafíos de transitar este puente.

El trabajo interdisciplinario suele tener una barrera de ingreso importante. Cada disciplina tiene una forma particular de atacar los problemas y un lenguaje específico para su tarea. Establecer un lenguaje en común suele ser el principal desafío y, sin eso, ni siquiera puede plantearse el problema a resolver en forma clara para todos.

Una vez superado ese escollo inicial, la diversidad de lenguajes y puntos de vista pasa a ser una gran ventaja para generar ideas disruptivas. Esa es la principal razón para aceptar el desafío que implica cruzar el puente entre disciplinas.

Oportunidades

Los especialistas en modelado, como todos los traductores, deben dominar dos idiomas, el de su



disciplina y el de la herramienta matemática que utilizan para modelar. Mientras que la matemática es potencialmente un punto de encuentro entre especialistas de ambos negocios, el lenguaje específico de la disciplina suele aislarlos.

Las oportunidades más evidentes de intercambio entre negocios son las disciplinas que comparten tanto las herramientas matemáticas como el lenguaje técnico. Ejemplos de este tipo son: la simulación fluidodinámica, la simulación logística, la de confiabilidad de equipos y mantenimiento y el control automático de procesos. En estos temas, la recompensa potencial es menor, ya que se trata de disciplinas muy similares. Sin embargo, son un excelente punto de partida porque la barrera de ingreso es más baja.

En el extremo opuesto están los simuladores comerciales específicos. Estos programas, destinados a simular procesos de refino por un lado o reservorios por otro, restringen el acceso de los usuarios a sus métodos de cálculo y, por lo tanto, no permiten compartir ni el lenguaje de la disciplina ni el del modelado.

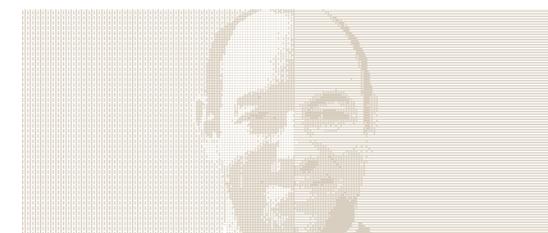
Por último están los casos en los que el problema de modelado es lo suficientemente novedoso o particular como para que no exista aún un simulador comercial. Suele tratarse de problemas menos conocidos que requieren soluciones ad-hoc. En estos casos, en los que ni siquiera está clara cuál es la mejor herramienta para tratar el problema, una visión fresca traída por alguien ajeno a la disciplina suele ser el origen de una solución disruptiva.

— Invitación

En este artículo se han analizado tres tipos de oportunidades de intercambio entre especialistas de diferentes negocios en el ámbito del modelado

matemático. Es evidente que cada uno de los tres tipos de oportunidades analizadas requerirá un tratamiento diferente a la hora de implementarse. Por otro lado, el tipo de implementación de cada una tal vez requiera de una idea tan disruptiva como las que pretende generar. ¿Se te ocurren ejemplos u oportunidades? ■

CV



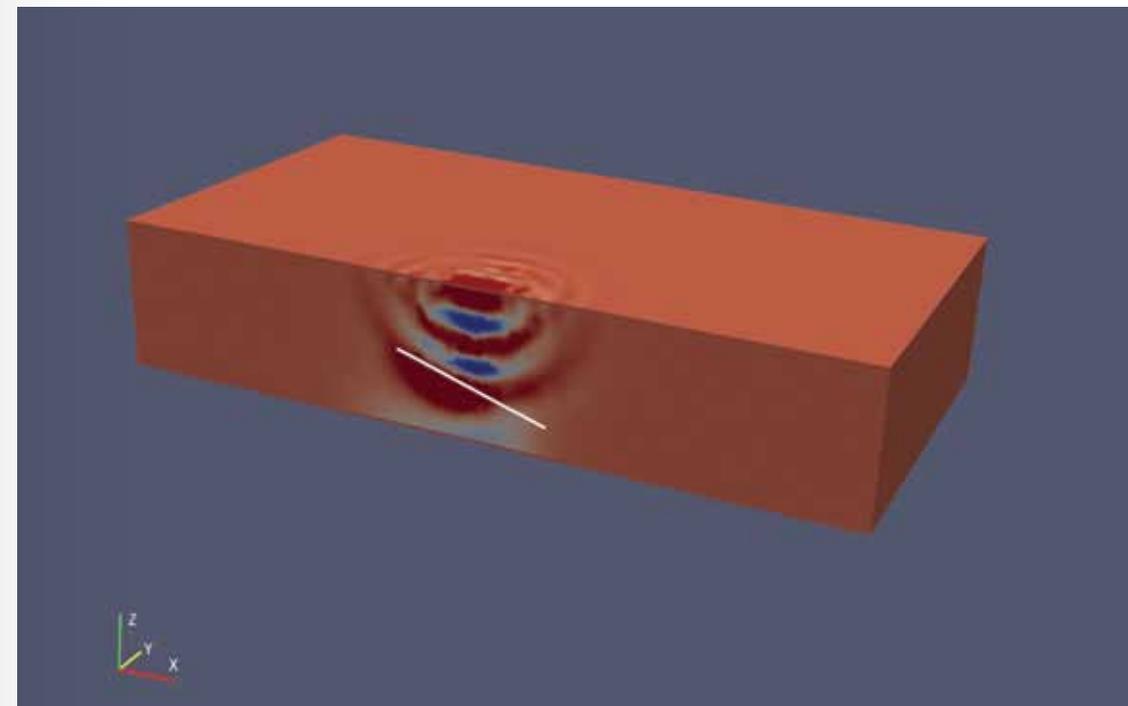
Gabriel Horowitz

Estudió Licenciatura en Química en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA. Realizó su tesis doctoral en el área de ingeniería de las reacciones químicas en la misma facultad. Trabaja actualmente en Y-TEC como especialista en síntesis y procesos. Es profesor en el Departamento de Industrias de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA. Su área de competencia es el diseño y modelado de reactores y el control estadístico de procesos aplicado al diagnóstico de fallas en equipos tanto de downstream como upstream. Es autor de varias patentes y trabajos científicos en revistas internacionales y recibió el Premio a la Innovación Tecnológica del Instituto Petroquímico Argentino en dos oportunidades.

DESARROLLO DE MODELADO Y SIMULACIÓN DE FRACTURAS 3D

**Gustavo
Villafines**
(Y-TEC)
—
**Martín
Sánchez**
(Y-TEC)

Si bien existen en el mercado softwares que aproximan la problemática en cuestión, el desarrollo de un simulador propio permitirá abordar las siguientes características especiales no resueltas para reservorios no convencionales en la actualidad.



Como parte del desarrollo de recursos no convencionales que actualmente ejecuta YPF, desde Y-TEC se ha generado el proyecto de modelado y simulación de fracturas naturales e hidráulicas para explotaciones petroleras.

Tal proyecto tiene como fin desarrollar un simulador de fracturas hidráulicas en rocas que permita:

- **Determinar** la distribución de las fisuras naturales (DFN) preexistentes.
- **Simular** el desarrollo de fracturas hidráulicas permitiendo predecir el proceso bajo diferentes escenarios operativos.
- **Correlacionar** la variación en los campos tensionales entre las diferentes fracturas hidráulicas con el fin de optimizar el volumen contactado.
- **Predecir** la capacidad de producción que se desarrolla a partir del proceso de fractura.

La simulación de los procesos de fractura asistida hidráulicamente requiere datos de geología, geomecánica y la distribución de las fisuras naturales.

Se realizarán estudios geológicos y geomecánicos convencionales para determinar los datos iniciales y se desarrollará un proceso de simula-

ción y optimización para obtener la DFN como parte constitutiva del proyecto.

Si bien existen en el mercado softwares que aproximan la problemática en cuestión, el desarrollo de un simulador propio permitirá abordar las siguientes características especiales no resueltas para reservorios no convencionales en la actualidad:

- **Modelar** en grandes dominios 3D el desarrollo de procesos de múltiple fisuración utilizando principios fractomecánicos, a partir de una distribución inicial de fracturas naturales y motorizando dicho desarrollo por acción de la presión hidráulica.
- **Predecir** la interacción entre múltiples fisuras.
- **Incluir** en los modelos las propiedades mecánicas reales de las formaciones (relaciones constitutivas no-lineales).
- **Resolver** grandes modelos computacionales utilizando procesamiento paralelo (computación de alta performance). Esto permitirá escalamientos ilimitados en el modelado.
- **Utilizar** el modelo para analizar el avance de ondas sísmicas.

El plan de trabajo, ha incluido contar en el equipo de proyecto con el profesor Raúl Radovitzky,



director asociado en el Institute for Soldier Nanotechnologies perteneciente al MIT (Instituto de Tecnología de Massachusetts), quien es una autoridad en la materia y se ha involucrado en la problemática de YPF. El Prof. Radovitzky ha aportado su conocimiento sobre procesamiento masivo de mallas computacionales y paralelización en multiprocesadores.

Como parte del desarrollo científico que es propiciado en el país, este proyecto de I+D contará con acceso a las instalaciones informáticas de computación de alto rendimiento, provistas por Conicet, en el Polo Científico y Tecnológico ubicado en las ex bodegas Giol, en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

El proyecto se encuentra en sus etapas iniciales, esperamos en próximas ediciones informar sobre su avance. El resultado tendrá impacto en la definición de los planes de desarrollo para los campos no convencionales de la República Argentina. ■

GRAN PODER DE CÁLCULO

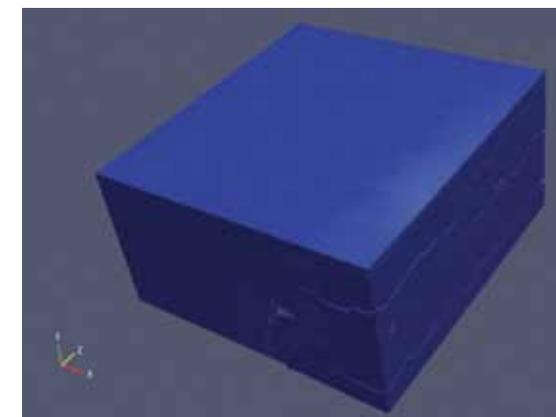
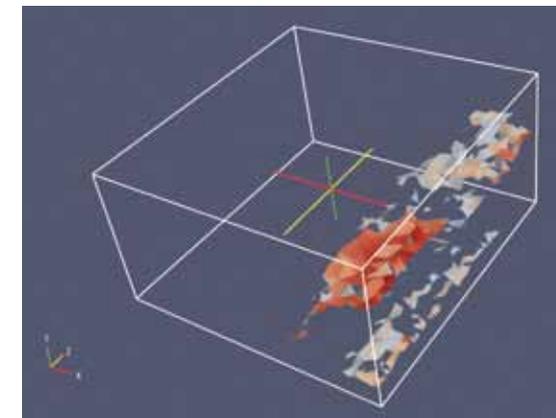
En el marco del proyecto ONDAS, que cuenta con financiamiento del Fondo Argentino Sectorial (Fonarsec), dependiente de la Agencia de Promoción Científica y Tecnológica, se ha conseguido equipar al Polo Científico Tecnológico con un cluster de alto poder de cálculo.

Dicho equipo informático contará con un sistema de procesamiento computacional de alta performance o HPC conformado por:

- 32 servidores marca Dell.
- 32 NVidia Tesla 2090m
- Sistemas de almacenamiento marca Dell Equallogic PS6110XV con 72TB
- Cuatro servidores marca Dell modelo PowerEdge R715

Este equipamiento, transforma al cluster en el más poderoso de la Argentina en su tipo y podrá ser utilizado por Y-TEC para todos los proyectos de desarrollo computacional de modelado y simulación, a partir del segundo semestre de 2013.

Como parte del desarrollo científico que es propiciado en el país, este proyecto de I+D contará con acceso a las instalaciones informáticas de alto rendimiento, provistas por Conicet, en el Polo Científico y Tecnológico de la Ciudad de Buenos Aires.



CV



Martín Sánchez

Ingeniero mecánico (UTN)

Es doctor en Ingeniería "Mención Ensayos Estructurales" por la Universidad Tecnológica Nacional. Tiene cinco años de experiencia en la industria del petróleo. Ha publicado distintos artículos relacionados con materiales granulares. Actualmente trabaja como analista en geomecánica de Y-TEC.



Gustavo Villafines

Ingeniero en Sistemas (UTN)

Es, también, magíster en Ingeniería en Calidad de la UTN. Ingresó en YPF en 2003 como jefe del Centro de Servicios Data Warehouse. En 2006 fue jefe de Desarrollo de Aplicaciones Latinoamérica, desempeñándose luego como jefe del Centro de Calidad de Aplicaciones Latinoamérica. Desde noviembre de 2009 es el jefe de Proyectos de Tecnología I+D+i de la Dirección de Tecnología YPF, actualmente Y-TEC,

SINERGIAS DEL PROCESO DE HIDROCRAQUEO

Joaquín Caveda
—
«Sinergias del proceso de hidrocrackeo para la producción de combustibles y cargas para bases lubricantes»

Las singularidades de la unidad de Hidrocrackeo requieren del trabajo conjunto de equipos con diferente expertise.

Dentro de la configuración de una refinería la unidad de Hidrocrackeo desempeña un rol importante en lo que hace a conversión de corrientes pesadas en pos de producción de destilados medios de alta calidad. Adicionalmente, este tipo de unidades pueden generar subproductos, los cuales con un correcto acondicionamiento permitirán obtener bases lubricantes de alta calidad. El presente artículo tiene como objetivo dar cuenta de los trabajos que se están llevando a cabo juntamente con la Dirección de Planificación y Desarrollo Técnico (DP&DT) con respecto a la implementación de una unidad de Hidrocrackeo en el Complejo Industrial La Plata (CILP), con posibilidad de diseñarlo para la eventual producción de bases lubricantes de características Grupo III.

— Marco: plan de los 100 días

Dentro del alcance del Plan de los 100 Días se definió la incorporación de un nuevo tren de procesamiento en el CILP, persiguiendo, entre otros objetivos, poder cubrir parte de las demandas crecientes de gasóleos y destilados medios. Este tren involucra una nueva unidad de Destilación Atmosférica, una unidad de Destilación al Vacío y una unidad de Hidrocrackeo (con su fuente de hidrógeno asociada).

Teniendo en cuenta el aumento en la demanda de bases lubricantes «livianas» de Grupo I (actualmente producidas en el CILP) como una incipiente demanda de bases lubricantes de Grupo II / III, se da un escenario en el que se puede pensar en la posibilidad de potenciar la inversión de la unidad de Hidrocrackeo incorporando unidades que permitan obtener estas últimas bases. Flexibilizando, además, la dependencia que se tiene actualmente de producir bases lubricantes a partir de un único crudo (NQ-RN).

— El proceso

La unidad de Hidrocrackeo se alimenta fundamentalmente con cargas pesadas provenientes de las unidades de Destilación Atmosférica, Destilación al Vacío y Coque. Pueden ser diseñadas presentando distintas configuraciones de acuer-

do con la meta final perseguida, con una mayor o menor producción de residuo. En la figura 1 se puede apreciar un esquema típico. Como se puede ver, se pueden obtener fundamentalmente gasoil y combustible jet de excelentes propiedades, una nafta con propiedades adecuadas para ser cargada a una unidad de Reformado, gases y un residuo pesado, con buenas propiedades para su envío a una unidad de Craqueo Catalítico, para la producción de naftas.

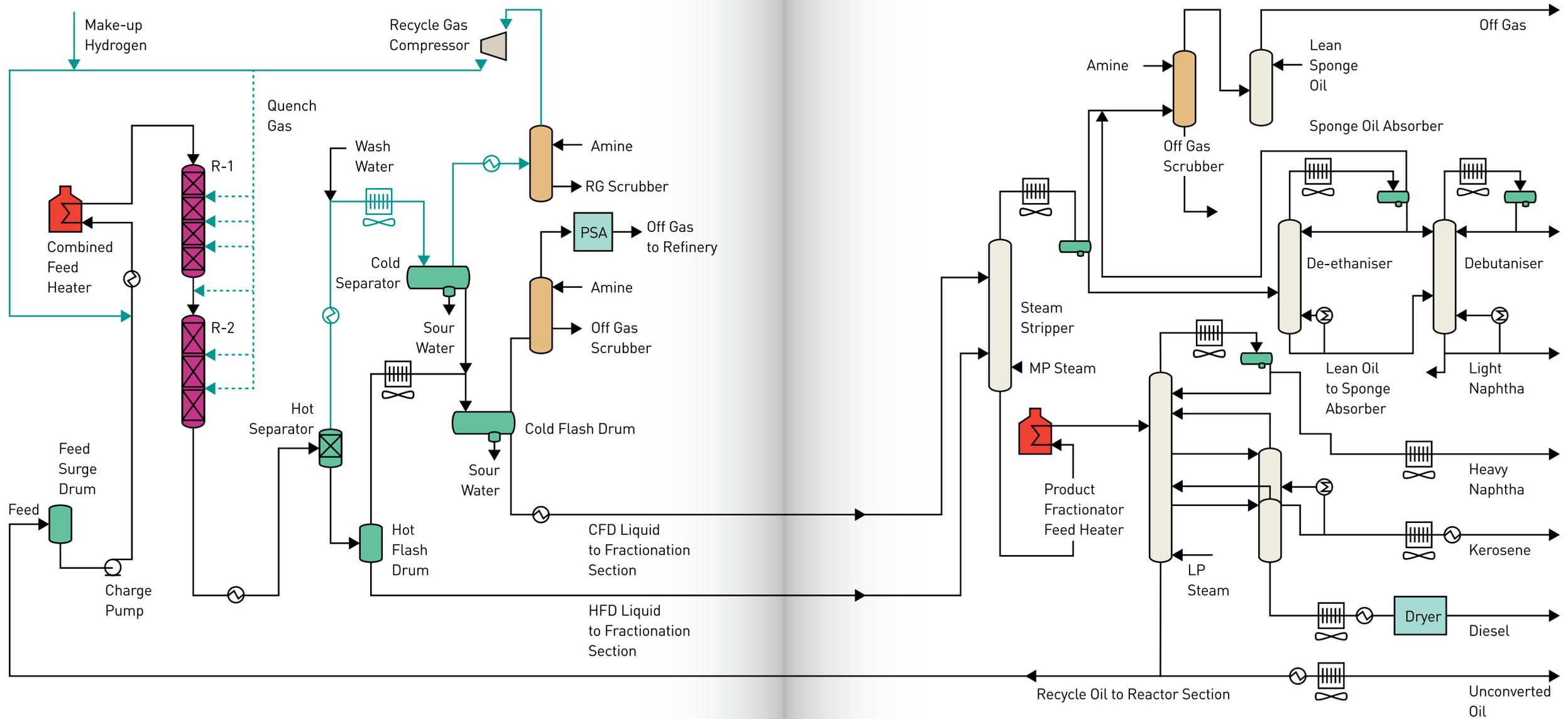
— Sinergias con otros procesos

El esquema presentado y el tipo de cargas a utilizar permite pensar en una integración del producto de fondo con una unidad combinada cuya función consiste en isomerizar parafinas y disminuir el contenido de aromáticos y contaminantes remanentes (isodewaxing e hidrofinishing). El producto terminado consiste en una base de óptimas características para cumplimentar las propiedades exigidas dentro de un Grupo II / III, de alto valor agregado en un mercado por desarrollar. Si bien para el proceso de Hidrocrackeo existen numerosos tecnólogos de renombre, para los procesos de Isodewaxing e Hidrofinishing el número de jugadores con experiencia probada es sensiblemente menor.

— El trabajo

En un grupo de trabajo constituido por integrantes de DP&DT, Dirección de Ingeniería e Y-TEC, con soporte de Comercial y Servicio Técnico, se está llevando a cabo un trabajo tendiente a:

- **Definir** la posibilidad de producir destilados medios de calidad y bases lubricantes.
- **Adquirir** conocimiento de rendimientos y calidades de productos factibles de obtener.
- **Realizar** una preselección de las tecnologías disponibles de acuerdo con la problemática particular de YPF.
- **Poder evaluar** el negocio global desde el punto de vista económico financiero, incorporando la posibilidad de generar bases lubricantes.
- **Identificar** posibles condicionantes relacionados con homologaciones, recomendaciones de marcas automotoras, migración del mercado a lubricantes de mejor calidad.



Constituido este grupo interdisciplinario se contactó a diferentes tecnólogos, avanzando con dos referentes del conjunto de procesos: Chevron y UOP/Exxon Mobil. La información brindada por estos dos tecnólogos resultará fundamental para poder darle forma al tipo de negocio que se pueda desarrollar, con idea acotada de calidades y rendimientos en diferentes productos, evaluando las ventajas de realizar una inversión que contemple la unidad combinada mencionada.

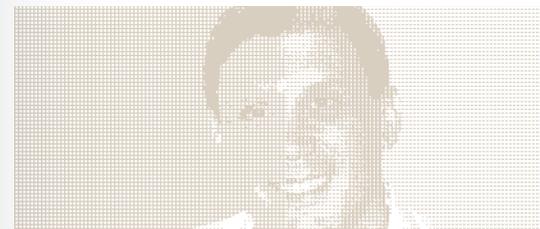
Conclusiones

Si bien el proyecto está en plena fase de desarrollo, se pueden vislumbrar escenarios técnicamente viables, con potencial de negocio. El poder constituir grupos de trabajo compuestos

por miembros con diferente expertise resulta fundamental a la hora de analizar un negocio que presenta tantas particularidades como es el caso de una unidad de Hidrocrackeo, desde aspectos de tecnología y versatilidad, implicancias de construcción e inversión, de financiación y estimulación de nuevos nichos de mercado.

La alineación de las tareas es pos de un objetivo marco, como es el caso del Plan de los 100 Días de YPF, resulta crucial para poder abordar los desafíos planteados, con posibilidad de incorporar alternativas no evaluadas de antemano con éxito. ■

CV



Joaquín Caveda

Ingeniero químico (ITBA)

Ingresa en YPF en 1995 en Refinería Luján de Cuyo. Formó parte del grupo de Procesos de CTA por un período de 10 años, desempeñando tareas de simulación de procesos y redes de cañerías. Fue coordinador de Procesos en la Dirección de Ingeniería entre 2006 y 2009, ocupando posteriormente el puesto de gerente de Procesos en la Dirección de Planificación y Desarrollo Técnico (DP&DT). Desde noviembre de 2012 ocupa la posición de Product Champion en Procesos Refino y Química.

APROVECHAMIENTO EFICIENTE DE CONSORCIOS INTERNACIONALES

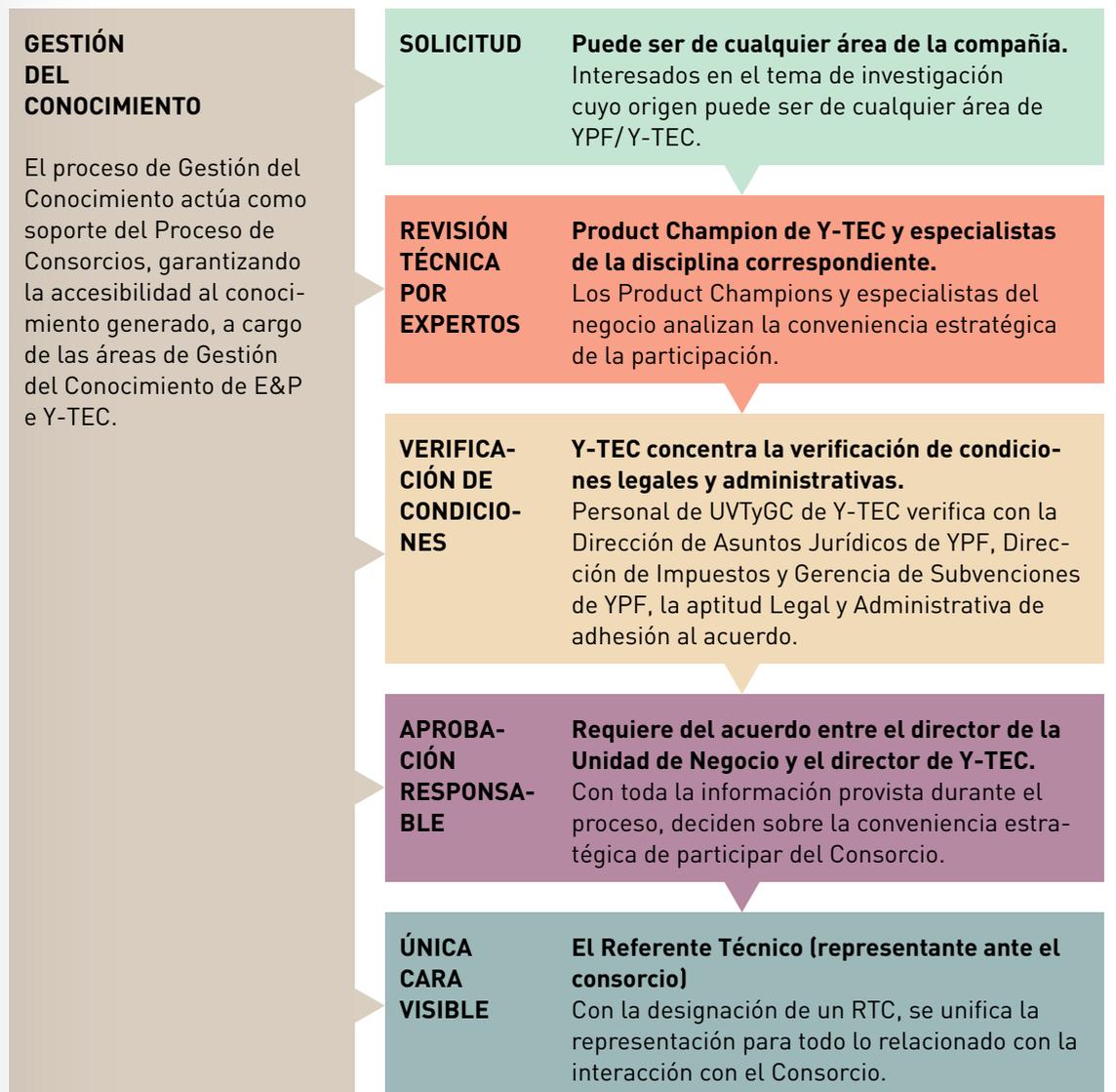
Ricardo Veiga Un consorcio es una asociación temporal de empresas y grupos de investigación que acuerdan investigar sobre un tema determinado. La asociación a consorcios es una práctica habitual en la industria petrolera, especialmente en Upstream.

La asociación a consorcios es una práctica habitual en la industria petrolera, especialmente en Upstream. En términos generales, un consorcio es una asociación temporal de empresas y grupos de investigación que acuerdan investigar sobre un tema determinado.

En el modelo «sajón» la investigación es llevada a cabo por grupos de universidades y financiada por las empresas interesadas en el problema

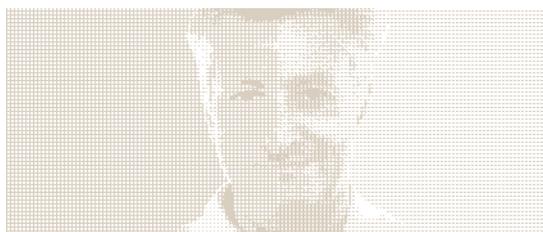
investigado. Las universidades retienen la propiedad intelectual y ceden derechos de explotación a las empresas.

Desde hace muchos años Upstream utiliza este mecanismo, en especial la Dirección de Exploración. En los últimos meses, se elaboró un procedimiento interno que regula el circuito de aprobaciones y favorece la toma de decisiones estratégicas, que sigue el siguiente flujo de proceso:



Entre las ventajas de participar de este tipo de consorcios están la capacitación de nuestros recursos humanos, la aplicación de nuevas tecnologías y el conocimiento de nuevas tendencias en la investigación en los ámbitos académicos y en la industria.

CV



Ricardo Veiga

Geólogo de la UBA (1986) y tiene una maestría en Geología del Petróleo (ISEP-UNC). Ingreso en YPF en 1990 desempeñándose como geólogo en la Comisión Geológica N°1 hasta 1997. Posteriormente realizó estudios de post-grado en la Universidad de Texas y luego se desempeñó como geólogo proyectista en el Distrito Geológico Neuquén. Posteriormente pasó a New Venture International para Repsol desde 2001 hasta 2009, siendo gerente de Estudios Regionales. Sus áreas de investigación son: análisis de cuencas y sistemas petroleros, modelado de cuencas, interpretación sísmica e interpretación sísmoestratigráfica. Actualmente es gerente de Geología de la Dirección de Exploración de YPF.

Por otra parte, en los últimos diez años la entonces Dirección de Tecnología YPF, actualmente Y-TEC, participó en varios consorcios internacionales sobre enfoques innovadores (mejoramiento en fondo de crudos pesados, remoción de H2S por métodos biológicos, entre otros).

En cuanto a los documentos generados en estos consorcios, Y-TEC ha almacenado información de aquellos que financió y Exploración hizo lo propio. En consecuencia, se dispone de material para su consulta. Puede accederse a él a través de la siguiente ubicación de Intranet: **YPF NET/ AREAS CORPORATIVAS/SERVICIOS COMPARTIDOS/YPF TECNOLOGIA SA/SCN/ CONSORCIOS**

O a través de la siguiente url: **HTTP://YPF-NET/AREAS/SCOMPARTIDOS/ TECNOLOGIA/PAGINAS/CONSORCIOS.ASPX**

En Argentina, el Ministerio de Ciencia y Tecnología impulsa a través del Fonarsec la conformación de consorcios entre empresas, pymes, entidades y grupos de investigación en diversas áreas, entre ellas la energética.

Desde 2009, YPF participa a través de YPF Tecnología en los consorcios Nano Ar, Enarsol, NanoPetro y EOR, en este último caso coordinado por IAPG. En estos consorcios argentinos la explotación de los resultados se discute entre los integrantes del consorcio. En cada edición de **Desafíos** describiremos uno de estos consorcios.

En este artículo, informamos sobre el Consorcio entre YPF y el Energy Geoscience Institute (EGI) de la Universidad de Utah, Estados Unidos.

A principios de marzo de 2013, YPF SA firmó un acuerdo con la Universidad de Utah y el Instituto de Geociencias y Energía (EGI) para formar parte de un consorcio de investigación entre la Universidad y 70 compañías petroleras: Anadarko, Apache, BHP, BP, Shell, Chevron, CNOOC, Conoco-Phillips, Devon, Enel, ENI, ExxonMobil, Lukoil, Maersk, Marathon, Nexen, Statoil, Total, Tullow, Petrobras y Wintershall, entre muchas otras.

Este consorcio tiene como objetivo promover la investigación conjunta (Universidad-Industria) en el campo de las Ciencias de la Tierra y en disciplinas tales como: Geología Estructural, Tectónica, Modelado de Cuencas Sedimentarias, Geoquímica, Estratigrafía Secuencial, Bioestratigrafía, Quimioestratigrafía, Inclusiones Fluidas, Geotermia, Geomecánica y Caracterización de Reservorios No Convencionales.

Las empresas miembro de este consorcio tienen cinco beneficios básicos:

→ **Participar de proyectos de investigación** junto con otras empresas que tienen similares problemáticas e intereses. Estos proyectos de investigación se acuerdan entre la Universidad y los representantes y referentes técnicos de las diferentes compañías. En tales ocasiones se comparten los costos de la investigación, la tecnología usada y los resultados obtenidos.

Las empresas patrocinantes obtienen las conclusiones del estudio una vez finalizado y la Universidad mantiene la confidencialidad de los resultados por un plazo de dos años.

→ **Promover estudios de investigación Empresa-Universidad en proyectos de patrocinio exclusivo.** Estos proyectos se focalizan sobre la necesidad y requerimientos de una Empresa patrocinante. Los resultados obtenidos son mantenidos en confidencialidad Empresa-Universidad por un plazo de dos años.

→ **Acceso online a una base de datos mundial** compuesta por 350.000 km de sísmica 2D,

4.000 pozos y alrededor de 7.000 reportes técnicos preparados por la Universidad y el EGI.

→ **Una semana de cursos de capacitación** de forma gratuita en dos modalidades: in-house o en instalaciones de la Universidad.

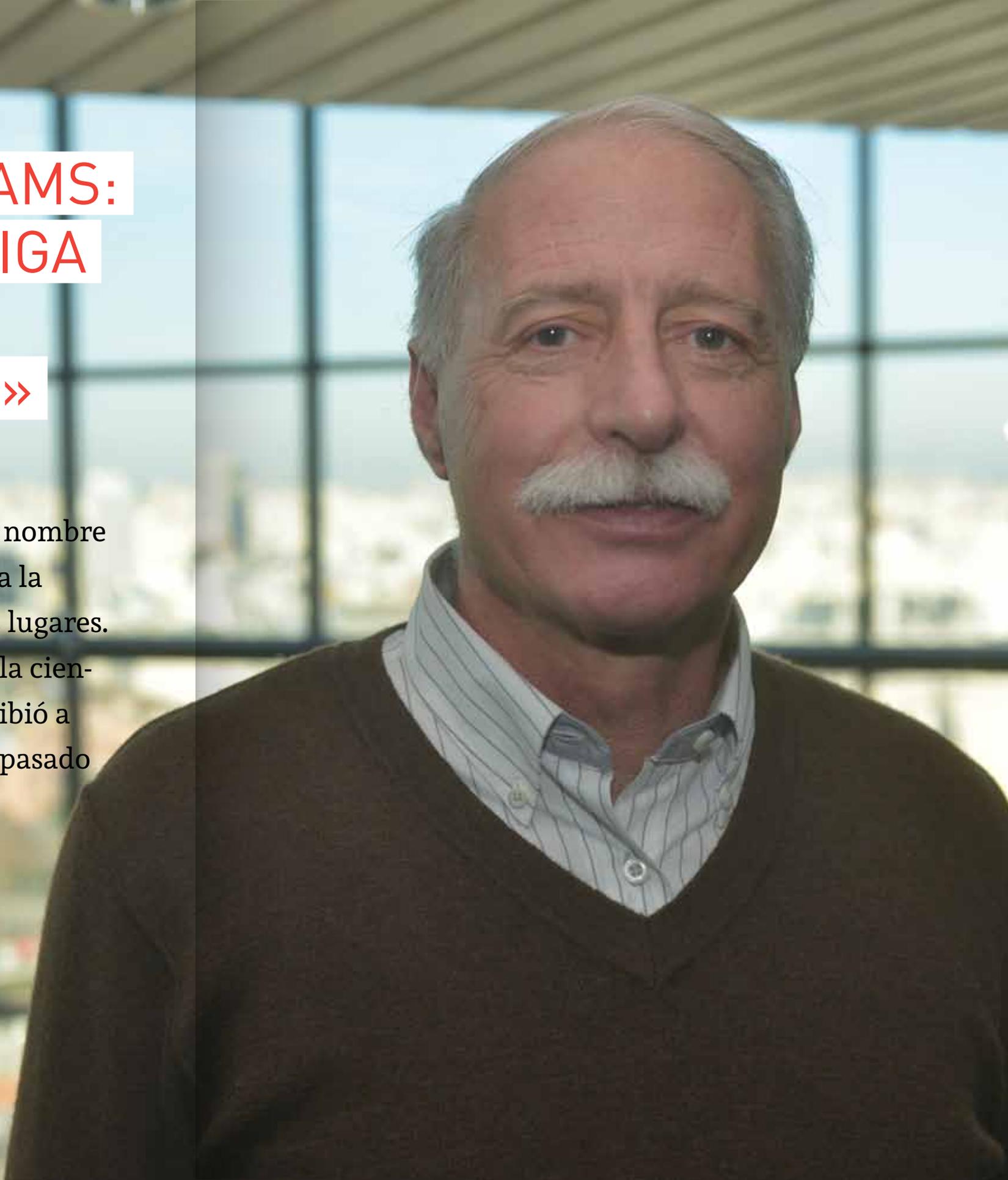
→ **Una semana de servicios de consultoría gratuito.**

El EGI y la Universidad de Utah poseen sus oficinas centrales y laboratorios en Salt Lake City (Utah-EE.UU.), aunque también tienen otros centros de estudios en Bratislava (Eslovaquia), Calgary (Canadá), Houston (EE.UU.), Londres (RU), Sydney (Australia), El Cairo (Egipto) y Jammu (India).

La Universidad de Utah y el EGI separan los proyectos en dos líneas argumentales: proyectos temáticos y proyectos regionales. Los primeros hacen foco sobre un marco teórico y atacan una problemática específica, por ejemplo: caracterización de reservorios no convencionales, productividad de líquidos en reservorios de lutitas, fracturas hidráulicas de bajo volumen, etc. El segundo tipo de proyectos comprende los estudios geológicos de regiones específicas, por ej.: Proyecto de márgenes conjugados en el Atlántico Central, Sistemas Petroleros en el Mar Negro, Estudios de Reservorios No Convencionales en Australia, etc.

Actualmente, YPF es sponsor de un proyecto de estudio de reservorios no convencionales (Shale Gas) en Sudamérica. Éste comprendió la caracterización de reservorios no convencionales en las Cuencas Neuquina y San Jorge (Argentina), Maraón (Perú), Valle del Magdalena (Colombia), Sao Francisco (Brasil) y Madre de Dios (Perú y Bolivia).

La ventaja de participar de este tipo de consorcios son varias, pero entre las más importantes se destacan la capacitación de nuestros recursos humanos, la visualización/aplicación de nuevas tecnologías y el conocimiento de nuevas tendencias en la investigación básica y aplicada en los ámbitos académicos y en la industria. ■

A portrait of Roberto Williams, an older man with a white mustache, wearing a dark brown sweater over a light-colored striped shirt. He is looking directly at the camera with a slight smile. The background is a large window with a grid pattern, showing a blurred cityscape.

ROBERTO WILLIAMS:
«EL QUE INVESTIGA
APRENDE
TODOS LOS DÍAS»

Reconocido científico, su nombre recorre el mundo y lleva a la Argentina al mejor de los lugares. Con una vida dedicada a la ciencia, Roberto Williams recibió a **Desafíos** para hablar del pasado y enfocarse en el futuro.



El año pasado fue distinguido en la Casa de Gobierno con el mayor galardón que otorga el Estado a sus científicos: el premio Investigador de la Nación. Roberto Williams resume en partes iguales la pasión y el estudio. Curioso innato, asegura que la receta para mantener viva la llama del investigador es estar permanentemente en movimiento.

Nacido en La Plata, Williams se instaló en Mar del Plata hace más de tres décadas. Allí ideó, fundó y dirigió el Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (Intema). Aquel sueño que empezó de la mano de cinco colegas, hoy es un centro de referencia nacional e internacional que llevó su conocimiento a centros de salud y empresas, donde trabajan más de 200 personas. Williams fue también el primer secretario de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Mar del Plata, además de miembro del directorio del Conicet y profesor universitario y de instituciones científicas.

Multipremiado y reconocido en el ámbito mundial, este apasionado científico aplaude la creación de Y-TEC y hoy comparte sus vivencias con **Desafíos**.

¿Por qué eligió a la química como carrera?

—Mi vocación era clarita: era por la ingeniería, no por la química. Todo lo que fuera hacer cálculos, todo lo que pudiera modelarse, simular. No sabía qué ingeniería seguir al principio. Pensé en la ingeniería civil. Finalmente elegí la ingeniería química. En ese momento me plantearon por qué no la Licenciatura en Química con orientación en tecnología química, porque iba a aprender más química que los ingenieros y la misma matemática.

¿Viene de familia de químicos?

—¡No! Mi padre tenía sexto grado y mi madre era maestra.

¿Cómo surgió, entonces, la vocación por la química?

—Surgió a fines del secundario, en el Colegio Nacional de La Plata. Tenía un buen laboratorio de química pero a mí no me gustaba el laboratorio sino los cálculos que se podían hacer. Tenía buenos profesores de matemática, de física. Me gustaban las ciencias. Y así empezó todo.

Williams cuenta que esas instituciones educativas se asientan en la misma manzana de La Plata. Desde el jardín de infantes hasta que terminó la universidad, su vida escolar y universitaria

transcurrió en una manzana. Egresado con medalla de oro como «químico tecnólogo» de la Universidad de La Plata, Williams regresó al país después de haber hecho un posgrado en Francia, en 1975. Por ese entonces, él era profesor adjunto ad honorem en La Plata y aceptó cuando le ofrecieron ser profesor titular en Mar del Plata.

¿Por qué eligió hacer materiales?

—Cuando uno se muda, se tiene que olvidar de lo que hizo antes. Empecé a pensar qué se podía hacer que no se hiciera en otros lugares y buscando apareció un tema abarcativo de lo poco que había. Quisimos hacer un instituto del Conicet en Mar del Plata. No teníamos nada. Pero empezamos de a poquito.

Williams cuenta que por aquel entonces en el país había grupos fuertes en el estudio de metales y aleaciones, otros que estudiaban cerámicos y muy pocos que investigaban sobre polímeros. Pero no había en el marco académico un instituto que investigara todo tipo de materiales y se ocupara de formar gente en el área.

Una de las cosas por las que lo elegimos para este reportaje fue que siempre fue un defensor de la interacción entre las empresas y los institutos de investigación, ¿cuáles cree que son los factores claves para acercarlos más?

—Esa relación fue muy muy difícil de generar porque había que romper barreras culturales tanto en la parte académica como en las empresas. En la universidad hay gente que dice que no se debe trabajar para las empresas. No obstante, en el último tiempo se modificaron los estatutos de la universidad, hay áreas de vinculación tecnológica y está muy lubricada toda la parte de hacer contratos con las empresas. Fue una lucha de dos décadas. Pero ya está. Del lado de las grandes empresas, como YPF, que hacen desarrollo en el país, tampoco hay problemas, porque hay una larga historia de vinculación. Los problemas subsisten ahora con pequeñas y medianas empresas, pero con el tiempo se van allanando.

Tiene muchísimos premios. ¿Cuál lo emocionó o sorprendió más?

—El primero es siempre el que uno recuerda... Fue un premio estímulo de la Asociación Química Argentina para investigadores en el área de tecnología química. Recuerdo que en el diario *El Atlántico* de Mar del Plata salió una pequeña noticia titulada «Premio para químico de Mar del». El último es la distinción de Investigador de la Nación, que tuvo mucha difusión en diarios y revistas así como entrevistas desde hace un año. Y en el medio, algunos otros premios.

Entre esos otros, figuran el Premio Konex de Platino en el rubro Ingeniería Química, Industrial y Electromecánica de la década 1983/92, otorgado por la Fundación Konex en 1993, el Premio Bernardo Houssay al Investigador Consolidado en la disciplina Procesos Industriales y Biotecnología, otorgado por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Nación en 2003 y el Premio Bunge y Born 2007.

¿Lo sorprendió la creación de Y-TEC?

—Que YPF haga tecnología es excelente para todos. Que las grandes empresas hagan sus investigaciones y desarrollos en la Argentina posibilita la colaboración con los sectores del sistema científico que hacen transferencias, que hacen aspectos aplicados. Si no existieran estas empresas e instituciones, como la Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales, la Comisión Nacional de Energía Atómica, nuestros expertos quedarían limitados a las pequeñas y medianas empresas. Esto genera mucha actividad en la parte científica.

Williams es parte del Conicet desde la década del '70, cuando empezó en la carrera como investigador y fue miembro del directorio. «Hace varias décadas la letra «t» del Conicet estaba vacía: el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas podía terminar en Científicas... La ingeniería estaba porque tenía que estar, pero con un magro porcentaje de utilización de los recursos del Conicet, organismo que fundamentalmente fue motor del avance del área más

desarrollada de la Argentina: la biología molecular, bioquímica y medicina, que es donde obtuvimos nuestros premios Nobel. En los últimos años se creó un área de tecnología donde se evalúan proyectos tecnológicos, se avanzó muchísimo en cómo se evalúan los tecnólogos en todas las instituciones del país a través de un documento acordado y lo nuevo es que el Conicet sea socio en una empresa tecnológica. A mí me parece apasionante, porque el Conicet necesita que la gente que forma encuentre un lugar en la sociedad y esto es un vínculo de asociación», asegura.

Su relación con YPF, ¿cuándo comienza?

—Era becario en La Plata, estaba haciendo mi tesis de doctorado en tecnología química. Iba a Florencio Varela, donde estaban los laboratorios de investigación y desarrollo de la vieja YPF. Íbamos a hacer proyectos en el desarrollo de catalizadores, yo iba de asistente y escuchaba lo que conversaban los profesores. Eran los años '70. De esos vínculos surgió el desarrollo del primer catalizador nacional que se probó en una planta de YPF, se llegó a una escala importante. En los '80 el contacto fue con Petroquímica Mosconi, que tenía proyectos de vinculación con el ámbito académico en Mar del Plata. En la medida que crezca Y-TEC, esperamos ser sus socios.

Roberto se casó hace más de 40 años con Graciela Alluisetti, bioquímica y docente universitaria. Se conocieron en la facultad, donde él era ayudante en una materia que ella cursaba.

Tienen cuatro hijos y cinco nietos. Federico, de 40 años, que es doctor en Química; Juan, de 38, estudió Comunicación Visual y se dedica al diseño gráfico en Mar del Plata; Florencia, una doctora en Ingeniería Química, de 36 años, y Roberto, de 34, que es ingeniero electrónico. Los dos mayores son los padres de los nietos: Sofía y Lucía, de 4 años; Julián, de pocos meses; Salvador, de 4, y Faustino, de un año y medio.

Jugar pelota paleta y hacer asados son los hobbies de Roberto, que se reconoce como fanático de Estudiantes de La Plata.

Desde hace cuatro años, es académico titular de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Williams es un profesor que disfruta de formar becarios, de compartir sus conocimientos y, en ese proceso, aprender continuamente.

¿Le gusta formar becarios?

—Divido la respuesta en dos partes. Como profesor de ingenieros químicos, hay una parte que me gusta cada vez más: soy profesor de proyecto final. Este es mi 22° curso de manera seguida. Es decir, los alumnos que se reciben hacen el proyecto final conmigo. Hacen una simulación de una planta química particular. Cada año es un desafío. Es una materia en la que el profesor es el que más aprende, sin ninguna duda, y los alumnos si algo aprenden es que los problemas de la ingeniería no son de solución unívoca, sino que está todo abierto: para un mismo problema hay infinitas soluciones. Entonces hay que buscar cuál es la mejor sobre la base de lo técnico, de lo económico. Y al mismo tiempo, es una decisión que determina un montón de cosas después. Creo que al alumno que le interesa y sigue la materia, le abre un poco la cabeza de cómo es la ingeniería y eso me entusiasma.

«Y desde el lado de la investigación, el mundo de dirigir gente es un mundo apasionante porque uno está en un problema totalmente abierto y ve junto con el que uno dirige, el becario o el investigador joven, como si estuviera sobre una tabla de problemas y trata de resolver, de dar explicaciones», afirma.

Dirigir a otros tiene sus secretos. «El tema es cómo no desanimarse cuando los resultados que uno espera no se obtienen, cuando todo va mal. La experiencia del que dirige tiene que ver con saber cambiar a tiempo. Si esa línea no va, rápidamente buscar otra o ver, de esos resultados, cuáles pueden ser valiosos para algo, pero jamás desanimar porque eso frustra totalmente», considera.

Qué bueno, después de tanto tiempo y tanta experiencia, que uno no pierda la capacidad de sorprenderse y de aprender.

—La investigación en serio es eso. Es estar siempre pensando en algo nuevo.

En ese proceso de ser tutor de otros, también fue aprendiendo.

—Es parte de la vida, de la experiencia. Pasa frecuentemente que las cosas no son como uno las espera. El tema es mantener viva la llama, que la cosa siga.

¿Y usted cómo hace para mantener viva la llama?

—Continuamente voy buscando vertientes nuevas porque poner algo en una máquina y saber lo que va a salir es lo más aburrido que hay. Siempre estoy pensando en desafíos nuevos. El que hace investigación, aprende todos los días junto con los demás. ■

PERFIL

Nombre:

Roberto Juan José Williams

Fecha y lugar de nacimiento:

30 de julio de 1947, en La Plata

Estado civil: casado.

Títulos:

Licenciado en Química, Universidad Nacional de La Plata, 1969;
Doctor en Ciencias Químicas: Universidad Nacional de La Plata, 1972;
D.E.A. en Cinética Química, Universidad de Lyon I (Francia), 1974.

Investigador del Conicet.

Independiente (1977-1982), Principal (1982-1994), Superior (desde 1995).



TECNOLOGÍA PROPIA PARA LA PRODUCCIÓN DE METILATO DE SODIO

Clarisa Mocchiaro (Y-TEC)

Gabriel Horowitz (Y-TEC)

Carlos Hugo Mendiando (Y-TEC)

Horacio Abadías (YPF SA)

Rodolfo Carlevaris (INVAP SE)

El metilato de sodio se utiliza como catalizador en el proceso de transesterificación con metanol para obtener FAME. Las principales empresas productoras cuentan con tecnologías propias, no disponibles para su comercialización. Por eso, la Dirección de Desarrollos de Negocios de Química, junto con Y-TEC, trabajan en el desarrollo de una tecnología propia.

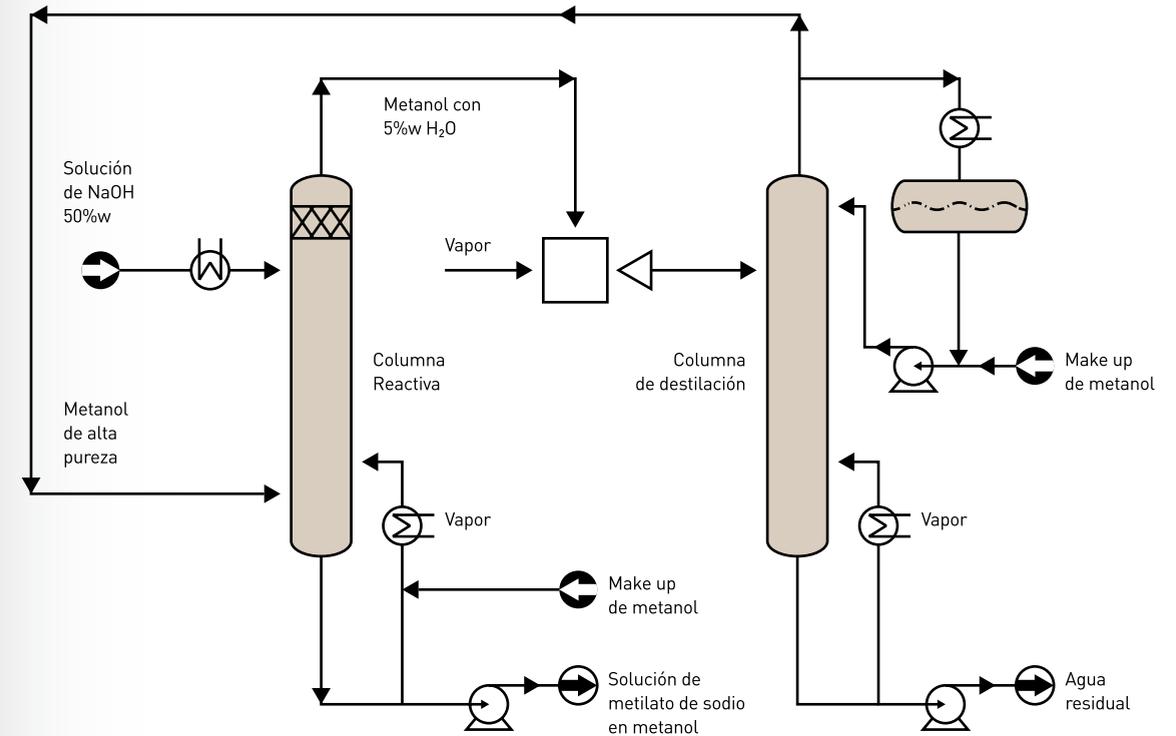


Fig. 1 Diagrama de bloques simplificado para producir metilato de sodio en solución de metanol.

El FAME (metilésteres de ácidos grasos, comúnmente biodiésel) es uno de los productos de mayor crecimiento en los últimos años debido al boom del sector agropecuario y en particular a los productos granarios. Su uso como combustible es creciente y necesario para acompañar a la legislación vigente en cuanto al contenido de productos bio en el gasoil. Argentina tiene actualmente una capacidad instalada de 4,5 MM t/año, y una producción promedio de los últimos años cercana a 3 MM t/año. El volumen de producción depende tanto de las condiciones económicas locales (retenciones y aranceles) como internacionales (precio del FAME en Europa).

El metilato de sodio es un producto que se utiliza como catalizador en el proceso de transesterificación con metanol para obtener FAME.

Este producto representa una oportunidad de negocio importante para YPF, más aún considerando que existen sinergias entre YPF y los principales clientes de metilato de sodio.

Para la producción promedio de 3 MM t/año, el consumo es del orden de las 46.000 t/año, siendo totalmente importado. El precio del producto importado resulta de 1.000 US\$/t, implicando una salida de divisas del orden de 46 MMUS\$/año.

Este producto representa una oportunidad de negocio importante para YPF, más aún considerando que existen sinergias entre YPF y los principales clientes de metilato de sodio, a través de los productos Solvente C (usado para la extracción de aceites), Metanol (usado para formular FAME), compra de FAME por parte de YPF, etc.

Las principales empresas productoras de metilato de sodio cuentan con tecnologías propias que no están disponibles para su comercialización, dado que son consideradas un desarrollo estratégico. YPF ha intentado, sin éxito hasta el momento, lograr acuerdos con estas empresas para lograr disponer de su tecnología.

En este contexto, en el año 2011, la Dirección de Desarrollos de Negocios de Química, en conjunto con la ex Dirección de Tecnología de YPF, hoy Y-TEC, comenzaron a trabajar en desarrollar una tecnología propia para la producción de metilato de sodio. La primera etapa del proyecto consistió en el desarrollo de una tecnología, su validación a escala laboratorio y banco y su protección intelectual.

Desarrollo de tecnología propia

El metilato de sodio se produce a partir de la reacción reversible entre metanol e hidróxido de sodio acuoso, obteniendo como subproducto agua. Para favorecer la reacción de producción de metilato de sodio, el agua debe ser removida del sistema. Esto se hace por arrastre con vapor de metanol en una columna de destilación reactiva con sección de stripping.

El proceso consiste en dos columnas de destilación acopladas (Fig. 1). La primera columna ope-

ra en contracorriente. Se alimenta una corriente de metanol de alta pureza por fondo y una solución acuosa de hidróxido de sodio por tope.

Asimismo, se obtiene la solución de metilato de sodio en metanol por fondo y una corriente de metanol con 5% de agua por tope. Esta última corriente se destila en la segunda columna a fin de obtener metanol de alta pureza, que se reutiliza en la columna reactiva.

Para obtener la tecnología se estudió el comportamiento termodinámico y fisicoquímico de la solución cuaternaria no ideal, formada por dos solventes polares (metanol y agua) y dos solutos no volátiles (hidróxido y metilato de sodio), disociados en sus iones, y reactivos entre sí. Este trabajo se desarrolló en conjunto con INVAP S.E.

El trabajo de desarrollo se fundamentó esencialmente en trabajos experimentales a escala banco, llevados a cabo en el laboratorio de INVAP y en los laboratorios del INCAPE (Universidad Nacional del Litoral).

Se realizaron ensayos experimentales en balones de Othmer, platos de burbujeo y en una columna de destilación rellena (Figs. 2a y 2b), que permitieron estimar aspectos claves del proceso: equilibrio químico, equilibrio de fases, propiedades fisicoquímicas y termofísicas y parámetros del modelo termodinámico. Cabe aclarar que esta información no está disponible en los paquetes de simulación comerciales ni en la literatura científica.

Como resultado se obtuvo un modelo termodinámico basado en métodos empíricos, de uso generalizado en Ingeniería Química, que fue cotejado con una matriz de datos experimentales de origen diverso, observándose un ajuste satisfactorio en temperaturas, composiciones de la fase vapor y composiciones de la fase líquida.

Gran parte de los parámetros y criterios predictivos se condensaron en una simulación



de @Aspen HYSYS v7.1, que contiene la información teórica y experimental recogida.

El modelo desarrollado cubre el rango de condiciones esperables de una columna de destilación reactiva operando comercialmente a escala industrial.

Protección intelectual de la tecnología

Para proteger la tecnología desarrollada se presentó una patente a nombre de INVAP/YPF ante el Organismo de Propiedad Intelectual de EE.UU., de la UE y de Argentina. La idea original de producir metilato de sodio en una columna reactiva surge de una patente del año 1959, actualmente fuera de vigencia. Como mejoras a dicha patente, se incluyó una segunda columna para deshidratar el metanol, acopladas a través de un termocompresor (Fig. 1). Como conclusión, se destaca el trabajo conjunto entre YPF e INVAP, que constituye un hito en el camino de disponer tecnologías de punta en el orden nacional, agregando valor económico y desarrollo de recursos humanos.

Agradecimientos

Los autores agradecen la participación del personal del Complejo Industrial La Plata y Complejo Industrial Plaza Huincul, sin los cuales el trabajo no hubiera sido posible. Se destaca especialmente la colaboración de los grupos de Operaciones y Procesos del PAO, pertenecientes al CILP, y del grupo de Desarrollo de Negocios de Química. ■

Fig. 2a Columna rellena escala banco, que consta de aproximadamente 20 etapas teóricas. 1. Medición de temperatura de la 1ª Etapa Teórica. 2-3. Puntos de muestreo. 4. Cámara de vacío (aislación térmica).

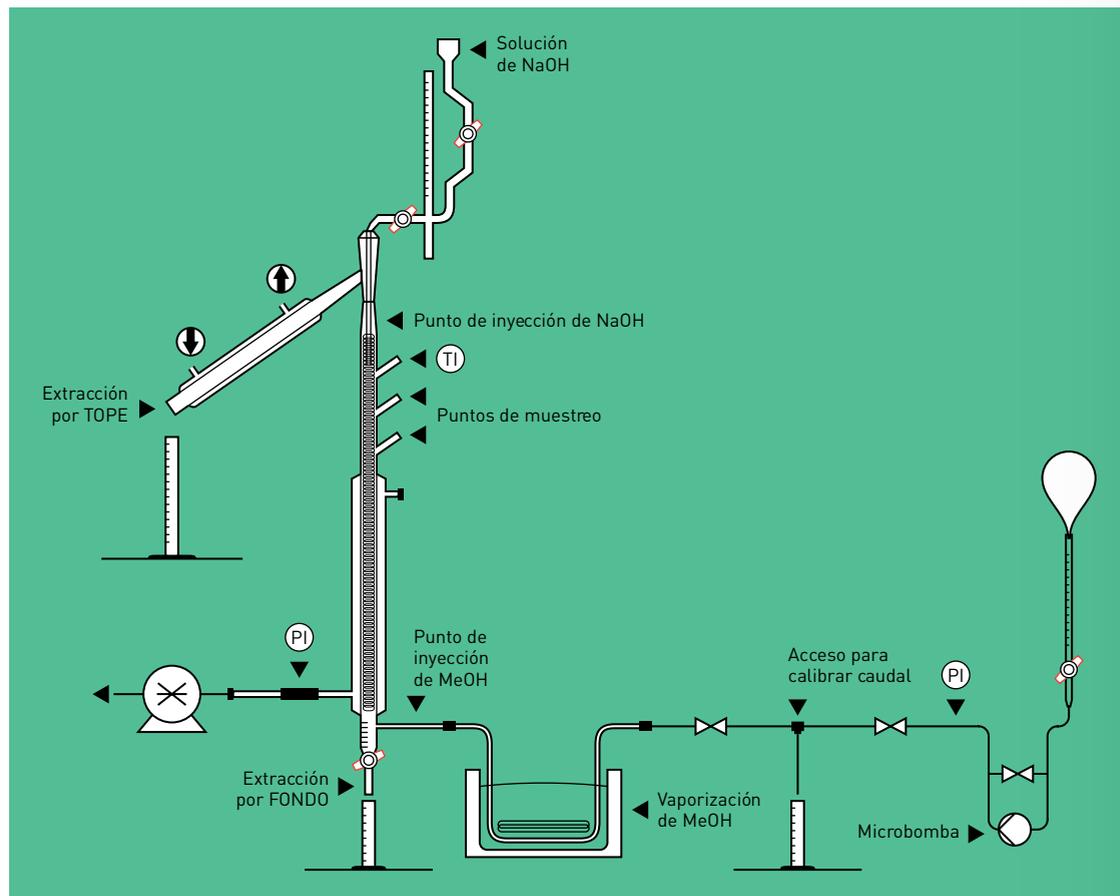


Fig. 2b Diseño de los ensayos experimentales en la columna rellena.

El trabajo de desarrollo se fundamentó esencialmente en trabajos experimentales a escala banco, llevados a cabo en el laboratorio de INVAP y en los laboratorios del INCAPE (Universidad Nacional del Litoral).

CV



Rodolfo Carlevaris

Ingeniero químico de la Universidad Nacional del Litoral. Ingresó a INVAP en el año 1983 como ingeniero de procesos para el diseño y puesta en marcha de la planta de enriquecimiento de uranio.

Desde 1993 lidera el Departamento de Ingeniería de Procesos de INVAP, habiendo participado en forma directa en numerosos proyectos con base tecnológica en el país y en el exterior.



Rafael Horacio Abadias

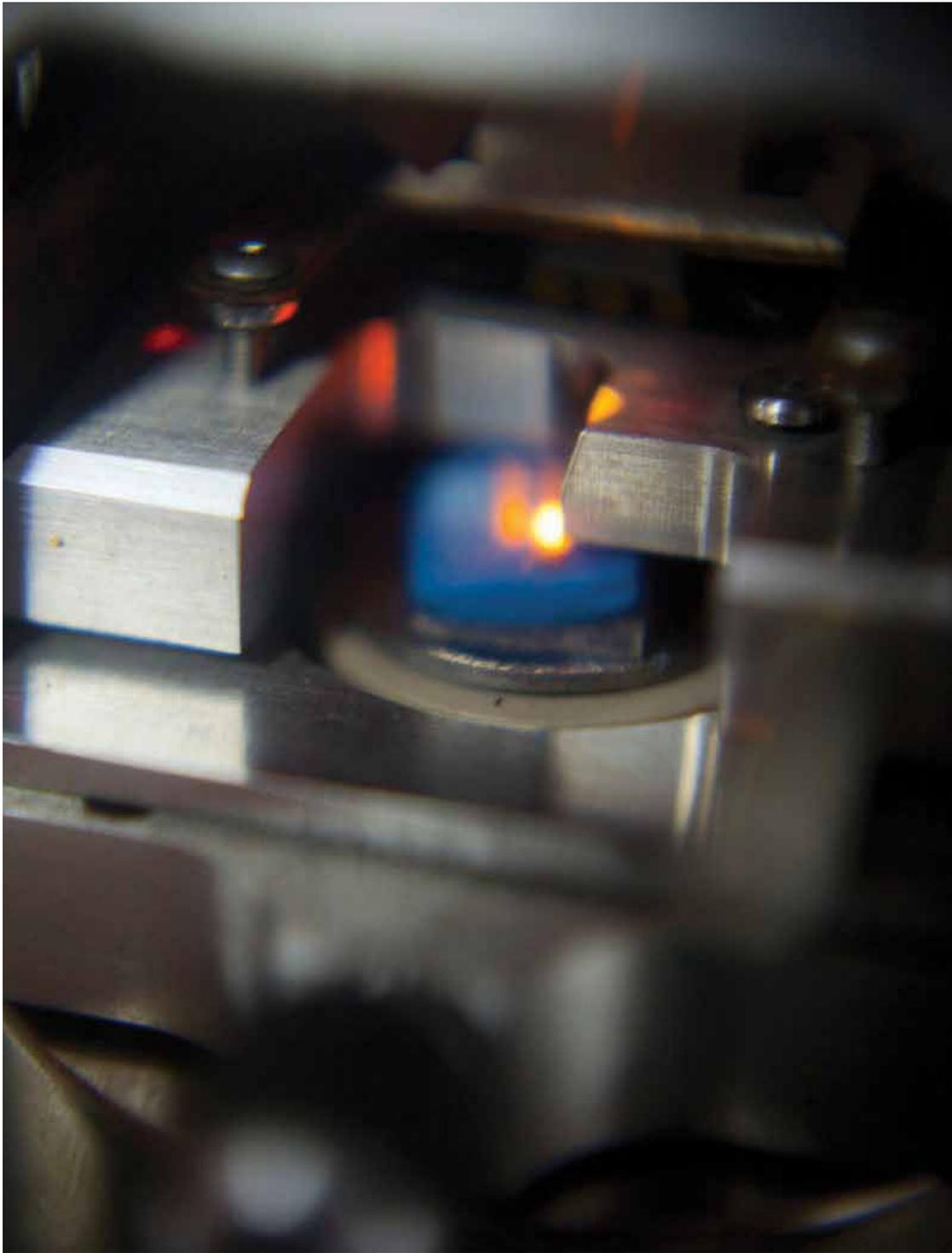
Ingeniero químico (1975) de la Universidad Tecnológica Nacional. Ingresó a YPF en el año 1993, aunque comenzó su actividad en las mismas instalaciones cuando ingresó a Petroquímica General Mosconi en el año 1973 como operador de planta en la puesta en marcha del Complejo de Aromáticos. Luego de desempeñarse en distintas áreas técnicas del Complejo, participó en la elaboración de las Ingenierías Básicas, la construcción y puesta en marcha del Complejo de Olefinas. Desde su incorporación formal a YPF se ha desempeñado en diferentes funciones de gestión de proyectos en la Dirección de Ingeniería y en la Dirección de Química donde actualmente se desempeña como ingeniero de Proyectos.



Carlos Hugo Mendiando

Es ingeniero químico de la Universidad Tecnológica Nacional Regional La Plata (1975) e ingeniero en Refinación de Petróleo de la UBA (1978). Desarrolló funciones en diversas unidades de YPF SA: Investigación y Desarrollo, Complejo Petroquímico de Ensenada, Dirección de Ingeniería y Dirección de Tecnología. Actualmente forma parte del staff de consultores Senior de YPF Tecnología SA (Y-TEC).

EN FOCO



Microscopio electroquímico para nanopartículas conductoras, en INIFTA.
Foto: Adrián Pérez

INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLOGICO PARA LA INDUSTRIA ENERGÉTICA

En YPF, junto al Conicet, creamos una nueva compañía de desarrollos tecnológicos, orientada a contribuir con el crecimiento sostenido de la industria energética nacional. Y-TEC tiene la misión de investigar, desarrollar, producir y comercializar tecnologías, conocimientos, bienes y servicios en la industria del petróleo, gas y energías alternativas.

Línea gratuita: 0800-222-YTEC (9832)
Consultas/sugerencias: info@ypftecnologia.com



Y-TEC

YPF TECNOLOGÍA

