

Contacto SPE



Publicación de la SPE-Argentine Petroleum Section

Número 32, Noviembre 2009

S U M A R I O

- 1 La Argentina y el Planeamiento Energético (Segunda Parte)
- 8 SPE Regional Awards 2009
- 9 Entrega Libros SPE a la Biblioteca del IAPG
- 10 Simulación Numérica de una inundación micelar polimérica
- 12 El Sistema Científico-Industrial argentino y las patentes
- 15 No sólo del reservorio vive el hombre
- 16 Determinación de puntos onset de ceras
- 19 ATW: mirada de un estudiante
- 20 Cursos SPE
- 20 Gimor 2009
- 20 Board Meeting

Las notas publicadas son responsabilidad de sus respectivos autores.

Envíenos sus comentarios: info@spe.org.ar

CONCLUSIONES DEL IV SEMINARIO ESTRATÉGICO DE LA SPE (SEGUNDA PARTE).

POR JORGE ORTEGA Y HUGO CARRANZA.

La Argentina y el Planeamiento Energético

El 4 y 5 de Setiembre del 2008 la Society of Petroleum Engineers Sección Argentina convocó a profesionales del sector energético a participar de su IV Seminario Estratégico "La Argentina y el Planeamiento Energético". Transcurrido un año desde la realización del mismo, verificamos su oportunidad y vigencia.

En esta segunda entrega completamos la información sobre el desarrollo del IV Seminario Estratégico y a modo de conclusión reproducimos las palabras de cierre del Coordinador General del IV SE quien explicó el objetivo y el sentido del seminario, su carácter de proceso, y la satisfacción de los organizadores por éxito de la convocatoria:

- La SPE tiene como misión: "...la recolección y difusión del conocimiento de la industria de los hidrocarburos... para el beneficio público..." Bajo esta premisa se debatió en la Comisión Directiva de la Sección Argentina " si el Planeamiento Energético" era objeto específico de nuestra misión, concluyendo que su exclusión correspondía a una visión parcial y mecanicista del conocimiento quizás anterior al



Ingeniero Daniel Cameron Secretario de Energía y Presidente del Seminario.



Mesa 4: Financiamiento de las inversiones: Emilio Carosio, Norberto Lembo, Daniel Montamat y Oscar De Leo.

siglo XVII y por lo tanto discutir si el futuro de la energía era parte esencial de nuestra misión.

- Verificada la pertinencia del tema se concibió el evento como un lugar de análisis y debate académico, despojado hasta donde fuese posible de los “Conflictos de Intereses”, intentando que constituya un ámbito de exposición de ideas diferentes, de escucha, de reflexión y de búsqueda de consensos entre los asistentes y panelistas.

- El propósito fue hacer del seminario una pausa para la reflexión y exposición de las ideas, de encuentro entre diferentes participantes del sector energético argentino, regional e internacional, donde interesaba más como proceso que como búsqueda de una conclusión o solución única.

- Con este objetivo invitamos al Señor Secretario de Energía de la República Argentina a presidir el seminario, quién justo es decirlo no solo aceptó la responsabilidad, sino que en ningún momento objetó el programa académico elaborado por la SPE, ni interfirió en la selección de los panelistas seleccionados por el comité organizador, aún cuando muchos de ellos fueron invitados especialmente por su pública posición crítica de la realidad energética.

- Con el propósito evitar visiones parciales o enfoques unilaterales es que se convocó especialmente a algunos Gobernadores y en el mismo sentido para reflexionar sobre cómo afronta el resto del mundo la problemática energética se invitó a destacados especialistas extranjeros. Así el seminario contó con la presencia del Dr. Jorge Sapag, Gobernador del Neuquén, el Dr. Mauricio Tolmasquim, Presidente del EPE del Brasil, responsable del plan energético PEN 2030, el Dr. John Williams, Director de Planeamiento Energético de la Agencia NYSERDA del Estado de Nueva York, la Ingeniera María Isabel González, ex responsable de la CNE de Chile, el Dr. Kamel Bennaceur de la Agencia Internacional de Energía y al Ingeniero Ian Partridge, explicando el rol del Consejo Nacional del Petróleo NPC de los Estados Unidos.

- La SPE Sección Argentina está satisfecha del resultado, de haber generado un

momento, una pausa, en la que un grupo de destacados especialistas locales y extranjeros expusieron sus ideas y analizaron las de los otros en un ambiente de búsqueda de consensos, de creación de ideas compartidas, de construcción de ese espíritu objetivo enunciado por Nicolai Hartmann, de esa unidad sintética de la diversidad de ideas e intereses que constituye la esencia de una comunidad o de una nación.

- Concluimos entonces que gracias a los participantes, los panelistas y los moderadores invitados, las empresas auspiciantes, las autoridades de la Secretaría de Energía y la Gobernación de la Provincia del Neuquén, los miembros del comité organizador y sus colaboradores internos y externos, la SPE pudo realizar un evento de la altura que la sociedad argentina se merece y simultáneamente cumplir con lo establecido en nuestra misión.

Desarrollo del Evento

En esta segunda entrega describiremos sucintamente el contenido de las exposiciones de las mesas 4 a 6 y la conferencia del segundo almuerzo y cierre del seminario.

- **Mesa 4:** Financiamiento de las inversiones de largo plazo.

- **Mesa 5:** Planeamiento Energético ¿Cómo se resuelve en el mundo?.

- **Mesa 6:** La Argentina y el Planeamiento Energético.

Y en la conferencia del almuerzo del segundo día y cierre del seminario.

- **2º Almuerzo:** El Rol del National Petroleum Council y reflexiones sobre el informe “Facing the hard truth about energy”.

Mesa 4: Financiamiento de las inversiones de largo plazo.

El financiamiento requerido para afrontar el largo plazo. La visión de las instituciones financieras, las empresas y los organismos públicos.

Expositores: Daniel Montamat, Emilio Carosio y Oscar de Leo. **Moderador:** Norberto Lembo.

El **Dr. Daniel Montamat** comenzó con la historia de los costos fijos en los proyectos de infraestructura, estos eran ignorados por la contabilidad en sus albores (nace como contabilidad comercial). Recién con la crisis de los ferrocarriles americanos en el siglo XIX aparece la obligación de contabilizar los costos de capital (amortización).

La experiencia generó aversión al riesgo de invertir en capital fijo, aparece el síndrome del costo hundido y la importancia del contexto y los antecedentes del medio estableciendo la tasa de interés como medida del riesgo y de su beneficio asociado.

Según la modalidad de inversión en infraestructura serán las asignaciones de responsabilidades, la inversión y los riesgos. Recrear condiciones de inversión en energía es transparentar los precios y las tarifas de la energía, asegurar la demanda- PPA, y contar con herramientas de mitigación de riesgos: Riesgo Político, Riesgo Parcial, crédito, subsidios, tasa de cambio y reglas de arbitraje.

Un caso especial lo constituyen la inversión aguas arriba en el upstream que considera el riesgo geológico y la renta, y a su vez la madurez del yacimiento y el costo exploratorio.

Por sobre todo se imponen los precios que son los que establecen las decisiones y los niveles de inversión, En ese sentido el mecanismo de costo plus no funciona y por supuesto que excesivas regalías o mecanismos de Government Take, no funcionan y es aún más difícil la reinversión automática de empresas privadas en la geología local.

La reinversión responde a la pregunta si hay condiciones de largo plazo. Si hay reglas, sino, las empresas internacionalizadas pueden tomar renta acá e invertirla en otra geología que sea más amigable o más interesante desde el punto de vista de la apropiación de renta.

El Dr. Daniel Montamat cerró su exposición con una frase de John Hicks: “Cuando un emprendedor invierte en capital fijo, entrega rehenes al futuro”.



Mesa 5: Planeamiento Energético en el Mundo, Juan Legisa de Argentina, Mauricio Tolmasquim de Brasil, John Williams de Nueva York y María Isabel Gonzáles de Chile.

El Dr Emilio Carosio, Vicepresidente de Medanito SA, describió la situación de una empresa pequeña de crecimiento sostenido con incrementos importantes de producciones en los últimos años.

Medanito esta constituida por 3 unidades de negocios. La primera se basa en el mid-stream gasífero. En el up-stream está explotando 4 yacimientos marginales, y 3 áreas recientemente adjudicadas en UTE con HIDENESA que tienen prevista la explotación. En los yacimientos propios la actividad es de desarrollo intensivo. En ese orden, hemos completado 15 perforaciones. La producción de petróleo se quintuplicó. La producción bruta de gas, es mejor que la petrolera.

Esto enunciado a pesar de que más de la mitad se re direcciona para el mercado de distribución y para el GNC a precios que no incentivan la producción. El precio general del gas que impulsaría las nuevas inversiones debe ser superior a 3,15 USD/MMBTU.

Expresó que Medanito tiene un grado de inversión otorgado que los califica mucho mejor que el país, simplemente basado en el balance, el crecimiento, la rentabilidad y el equilibrio del negocio. Tienen obligaciones negociables listas y pensaban abrir los capitales a la bolsa pero las condiciones de mercado no se dan.

Cuando hablamos a largo plazo, el camino debiera ser lisa y llanamente proponer una mesa común de concertación entre los empresarios y los funcionarios como única forma de encontrar un re encaminamiento del sector. En esa mesa sostengo que deben estar los representantes de los trabajadores petroleros, es necesario reducir los riesgos.

En el mundo no hay otro método, salvo que los funcionarios sean unos iluminados para encontrar las políticas más adecuadas para un país que no sea juntándose los que saben, los que tienen intereses legítimos y los que tienen responsabilidades y poder de decisión.

Para finalizar propuso un voto de confianza en las autoridades provinciales y nacionales. Pero es necesario construir en mesas de diálogo para conseguir la posibilidad de que todas las cuencas productivas se pongan definitivamente en producción.

El Dr Oscar De Leo se refirió a la disponibilidad de energía y el ahorro externo: dos cuestiones inseparables para Argentina, tanto para el sector público o el privado. Estamos al fin del ciclo post crisis de autofinanciamiento. Se requiere de un salto inversor en el sector energético y nos preguntamos cómo captar el ahorro externo, que será imprescindible para sostener un nivel de inversión que evite la restricción energética.

Situándonos en el hoy, hasta ahora tenemos una brecha energética positiva pero nos acercamos a ser importadores netos de energía. ¿Cómo puede evolucionar esta brecha energética y externa a futuro? Bajo el supuesto de que el precio internacional del petróleo se mantiene en 90 dólares por barril (USD constantes 2008), las demandas de energía tienen un crecimiento del PBI del 3% anual, la producción de petróleo y gas mantiene la tendencia decreciente, las adiciones al parque generador son con centrales térmicas a gas y no hay ampliaciones significativas del parque refinador.

Como resultado el país comienza a partir de 2012 a tener un déficit comercial, comienza necesitar ahorro externo para poder financiar el crecimiento del 3% y financiar las importaciones.

Hay dos caminos para la energía como bien transable. Se puede ir importando a medida que se necesita y tener esa dinámica en la cual cada vez voy a importar más energía, o se puede tener un camino mucho más audaz que es dar un salto inversor y pasar a sustituir las importaciones con lo cual será necesario tener mayor ahorro externo.

Como resultado del salto inversor se obtiene mayor seguridad de suministro, menores costos energéticos y mayor crecimiento. Pero está la restricción, no importa

si es pública o privada, la restricción externa opera entre lo que quiero y lo que se me permite si quisiera más. La inversión se financia con ahorro interno y ahorro externo. Desde 2002 la inversión se financió con el ahorro que generó la capacidad ociosa pero para seguir financiando el crecimiento se necesita el ahorro externo.

En síntesis para el Dr. De Leo transitamos el fin de la etapa del autofinanciamiento.

En la que resignar la posibilidad de captar ahorro externo aumenta la incertidumbre sobre la sustentabilidad energética. La brecha energética de positiva a negativa no exige en el corto plazo gran cantidad de divisas. Disponer de ahorro externo en estos años próximos nos da la posibilidad de un salto inversor en energía e ir modificando la matriz energética.

No disponer de financiamiento externo implicará una asignación de recursos traumática en términos de producto, las restricciones serán las que determinarán por definir las políticas, en lugar de ser las políticas las que actúen sobre las restricciones.

Mesa 5: Planeamiento Energético ¿Cómo se resuelve en el mundo?

El papel y la visión de las agencias especializadas: NYSERDA, EPE, CNE. Metodología de organización y desarrollo de los planes. La función de los planes. Análisis de la oferta y la demanda. Los recursos humanos, científicos, tecnológicos.

Expositores: Mauricio Tommo Tolmasquim, EPE Brasil, John Williams, NYSERDA, USA y María Isabel González, Energética, Chile.

Moderador: Juan Legisa SEE, Argentina.

El Dr. Mauricio Tolmasquim, Presidente de la Empresa de Pesquisa Energética EPE de Brasil, se refirió al proceso de planificación energético del Brasil describiendo: el sector energético, el encuadre regulatorio para el sector eléctrico aprobado en 2004, el proceso de planificación del sector energético del Brasil y la organización del EPE.

El sector eléctrico del Brasil tiene una capacidad instalada de 100 GW, 77% de ori-





Vista del público: David Tezanos, Bernado Velar, Marta Zaghini y Daniel Cameron.



Imagen de los asistentes: Norberto Noblia, Mateo Turic, Norberto Lembo, Güimar Vacacoca, Rubén Sabatini y Daniel Rosato.

gen hidráulico, entre un 80 a 85 % pertenece al sector estatal y cuenta con 62 millones de usuarios. Observando el consumo, basado en planes cada 10, el PBI crece al 5% por año. El consumo estaría creciendo a razón del 5.5% anual.

Entre el año 91 al 94 el aumento de consumo era mayor que el de la capacidad. En el año 2001/02 fue necesario racionalizar la energía eléctrica en un momento de gran crecimiento del país. no había planificación ni reglas claras de mercado, no se construían centrales, no había inversión, no habían incentivos, el consumo seguía creciendo generando por lo tanto, cortes, crisis financieras de las empresas Disco porque se reducía el mercado. Se decidió entonces el cambio.

Entonces se creó el EPE (Empresa de Pesquisa Energética) que es la responsable de la planificación y un sistema de monitoreo efectivo que permita recabar datos e información real. Se estableció un mercado de contratos, la ley establece que todos deben tener contratos a largo plazo y solo se tendrá en cuenta el mercado spot para picos y dificultades muy especiales. Todos los contratos deben estar respalda-

dos por la capacidad de producción física de energía eléctrica.

Así, generamos dos entornos, uno para la regulación de contratos, comprando la energía eléctrica solo a través de licitaciones y concursos públicos, y un ambiente de contratos libres donde están los trailers y los consumidores libres que pueden negociar.

Referente al tema de la planificación del sector energético brasileiro, donde existen varias instituciones como: Consejo Nacional de Política Energética (CNPE), Ministerio de Minas y Energía (MME), la empresa investigación de energía (EPE), que depende del MME y es responsable de la implementación de estudios que asistirán al planeamiento del MME, La agencia Nacional de Energía Eléctrica (ANEEL), los Operadores Nacionales del Sistema Eléctrico (ONS), la Cámara de Comercio de la Energía Eléctrica (CGE).

El EPE es una empresa estatal dependiente del Ministerio de Minas y Energía creada por ley 10847 del 2004, inició sus operaciones en el 2005. EPE es responsable por la planificación del sector energético. Los informes y estudios del EPE dan

soporte al establecimiento de las políticas energéticas del gobierno.

Está constituido por una presidencia y cuatro directores ejecutivos: Economía y Demanda - Electricidad - Petróleo, Gas y Biocombustibles - Soporte corporativo.

Entre los estudios y trabajos realizados se cuenta:

- Evaluación Ambiental Integral de las cuencas hidrográficas e Inventario de Recursos Hídricos y Estudios de Factibilidad de centrales hidroeléctricas.
- Balance energético de Brasil desde 2006.
- Plan Energético Integral a 25 años: PNE 2030.
- Plan decenal de Generación (2007-2016).
- Estudios de pronóstico económico a 2030 (mensual), Pronóstico de demanda a 2030 (Cuatrimestral) y Estudios varios de expansión del sistema energético.

El EPE tiene que encargarse de los estudios de prefactibilidad, en la preparación y monitoreo de los estudios de impacto



Vista del Público: Carlos Grimaldi, David Tezanos, Daniel Gerold y Silvina Indart.



Nino Barone, Miguel Lavia, Miguel Fryziak y Roberto Wainhaus.





ambiental, asegurando la integración de la energía, la ingeniería y los aspectos económicos y sociales del área en cuestión.

En segundo lugar expuso el **Dr John G. Williams Director de Planeamiento Energético de la Agencia de Investigación y Desarrollo del Estado de Nueva York, NYSERDA**, quién se refirió al proceso de planeamiento energético de Nueva York y a las responsabilidades del NYSERDA.

Comenzó describiendo la historia de la Agencia, que comenzó como la autoridad de energía atómica en la década del 60 y para la investigación para el manejo del desecho radiactivo. A partir de 1975 se establece como una institución dedicada a la investigación y desarrollo de la energía eléctrica, orientada a tecnologías de mejoras de eficiencia y al incremento del uso de renovables. La Misión del NYSERDA es resolver los problemas ambientales y de suministro que tiene el estado de Nueva York. Actualmente cuenta con 280 empleados y un presupuesto anual de 450 MUSD.

El estado de Nueva York tiene 19 millones de habitantes, el 6,4% de la población de los Estados Unidos (EU), y consume alrededor de 100 MTEP, el 4% de total de los EU. **Solamente un 13% es producida en el estado, el resto se importa.**

En 1998 un decreto del Gobernador establece la obligación de realizar un plan energético del estado, crea un Directorio de Planificación Energética (SEP) cuya responsabilidad ejecutiva recae en el NYSERDA, esta obligación es reiterada por una ley y finalmente, al caducar la ley en 2003, la Executive Order #2, emitida por el Gobernador Paterson en 2008 reimpone obligación de realizar el plan 2009.

El proceso de emisión del NYSEP 2009 (New York State Energy Plan 2009) es dirigido por el SEP, organizado y desarrollado por el Energy Coordinating Working Group. La Executive Order #2 establece también que el plan sea de mediano plazo (10 años) y conjuntamente con la elaboración del plan se realizan 7 informes o evaluaciones técnicas y 9 informes especiales que soportan el plan.

El proceso incluye la realización de reuniones de trabajo con expertos y organizaciones interesadas, y reuniones de información con todos los sectores interesados y la recepción de opiniones y comentarios durante y luego de enunciado el plan, Todas las respuestas a las opiniones y comentarios recibidos son respondidas por escrito junto con la publicación del plan.

El programa de elaboración de NYSEP 2009 comenzó en Abril de 2008, en Diciembre de 2008 se produce un primer borrador previamente expuesto a comentarios. Entre Abril y Mayo el borrador es expuesto a comentarios al público. La fecha programada de emisión del plan es Julio 2009.

El Dr. John G. Williams concluyó su presentación mostrando la estructura del modelo y un ejemplo de cómo se modelaban impactos socioeconómicos como la creación de empleo a consecuencia de aplicación de nuevas tecnologías en energía.

Finalmente la **Ingeniera María Isabel González**, ex Secretaria Ejecutiva de la Comisión Nacional de Energía de Chile, hizo una descripción del abastecimiento energético de Chile, explicando que Chile es un país de escasos recursos energéticos. No tiene reservas de petróleo, la producción local abastece del 1.6% del petróleo que se consume en Chile.

Respecto al carbón, la mayoría de las minas fueron cerradas en la década del 90 y en el presente solo existe alguna explotación en el extremo sur. La hidroelectricidad es el único recurso abundante de Chile, pero presenta un riesgo importante debido a las reiteración de años secos. Respecto del gas natural, solo hay reservas en la 12ª Región, alejadas de la zona central e inviable un gasoducto desde esa zona a la de consumo. Es este aspecto se realizaron trazados de gasoductos con Argentina en el año 1997. Luego en 2004 las restricciones fueron severas y se decidió construir una terminal de GNL en la zona de Quinteros trabajando a plena capacidad para 2012 y otro proyecto para la zona norte que estaría en operación para 2012.

Respecto a la institucionalidad en el sector energético de Chile existe una comisión nacional de energía, pensada como supra ministerio en la que participan 7 ministros. También participa el ministerio de minería en lo que refiere a los contratos de operación petrolera y el Ministerio de Economía quien se encarga de fijar las tarifas para los servicios regulados. En estas tres instituciones se divide el planeamiento, la formulación de políticas, el dictado de normas, la proposición de leyes y la regulación técnico-económica.

De acuerdo al diagnóstico del actual gobierno, esta institucionalidad presenta múltiples deficiencias en la asignación de responsabilidades institucionales, en la regulación económica por sobre generación de políticas públicas, en la posibilidad de acción en el ámbito regional.

Hoy hay una propuesta de ley que se encuentra en el trámite legislativo y que intenta responder a los desafíos que presenta el sector, reordenando el sector energía. Esta propuesta sugiere la creación de un Ministerio de Energía, que dictará las políticas, planes y normas.

Relacionados y no necesariamente dependientes a este Ministerio estarán la Comisión Nacional de Energía, dedicada a temas técnico económicos como las tarifas, la Superintendencia de Electricidad y Combustible, que seguirá con su rol de fiscalización y la Comisión Chilena de Energía Nuclear que tendrá entre sus roles el estudio de desarrollo de energía nuclear.

Por lo tanto en este nuevo Ministerio se separan las funciones de rectoría y regulación técnico-económica que hoy tiene por mandato legal la CNE. Todas las competencias en materias de formulación de políticas, normas legales y reglamentarias, planes y programas son encomendadas a un Ministerio de Energía, el cual tendrá a su cargo la rectoría del sector en el país. Y la regulación técnico- económica permanece en la CNE quién pasará a ser una entidad técnica especializada en: calcular tarifas, proponer normas técnicas a las que deben ceñirse las empresas de



Daniel Cameron, Ricardo Aguirre e Ian Partridge.



Hugo Carranza, Ian Partridge, Mauricio Tolmasquim, Daniel Cameron y John Williams.





producción, generación, transporte y distribución de energía, y generar insumos y recomendaciones para la definición de políticas.

En conclusión, al igual que en el resto del mundo, el abastecimiento energético en Chile tiene carácter estratégico. En este contexto, al Estado le corresponde un rol más activo, particularmente en su planeamiento.

Mesa 6: La Argentina y el Planeamiento Energético

Síntesis y debate del Seminario.

Expositores: Daniel Cameron Secretario de Energía y Alfredo Poli de Pluspetrol.

Moderador: Alejandro Luppi y Hugo Carranza ambos por la SPE.

El **Ingeniero Alfredo Poli** comienza mostrando la declinación en la producción de petróleo y gas a pesar de los esfuerzos que se vienen realizando. Desde 2001 el sistema de gas natural está cada vez más exigido presentando factores de utilización limitados.

En el sistema eléctrico, en cuanto a generación hubo un importante desarrollo en ciclos combinados desde 1990 a 2002 pero hoy el nivel de exigencia se encuentra al máximo y será necesario la construcción de infraestructura en sus distintas formas. Como consecuencia se está recurriendo cada vez más a gasoil y fueloil, y en los últimos años al carbón como también importación de energía eléctrica.

El precio internacional de petróleo tuvo una importante escalada y las distintas regulaciones a partir del momento de la devaluación nos fueron llevando a esquemas cada vez más dispares con la realidad internacional de nuestra industria.

Durante muchos años se hizo un esfuerzo exploratorio significativo, pero se observa que últimamente faltan grandes proyectos. Todos conocen el dicho "el único que descubre petróleo es el trépano" y ciertamente con una buena sísmica mejor es algo que debemos hacer hoy para promover la exploración real, no alcanza con la simple adjudicación de áreas. Hemos tenido 2 años de rondas exploratorias provinciales de distinta naturaleza y creo que hay que repensar el rol de OFEPHI en cuanto a una convergencia de los términos ya que hoy se presentan nuevos factores de riesgo.

Es correcto que las provincias tengan la potestad de manejar el desarrollo de sus recursos. Pero una compañía extranjera ve no solo un país, sino un crisol de provincias con condiciones y términos realmente diferentes, eso complica la toma de decisión de cualquier empresa.

Otros factores negativos lo constituyen: la voracidad sindical, el tema impositivo, aduanero y las presiones a las importaciones. El acceso a la información técnica pública son también factores importantes.

Hemos llegado al punto que hay tecnologías actuales que no llegan al país. Tenemos que pensar en una estrategia energética que nos permita hacer, con un sentido



Mesa 6: La Argentina y el planeamiento energético Alejandro Luppi, Alfredo Poli, Daniel Cameron y Hugo Carranza.

de propósito, y que lo que queremos obtener es un importante desarrollo.

Algunas señales primarias que se pueden percibir: que la energía es un recurso escaso, costoso, el modelo industrial de país tiene que estar hermanado con la política energética. En un ambiente de diálogo entre el gobierno y los inversores energéticos.

¿Que modelo de país queremos a los efectos de lograr esta inversión de U\$ 4,000 millones al año en infraestructura pensando en una complementación en inversión estatal y privada en la medida que se quiera?.

Hay que buscar que OFEPHI en conjunto con el gobierno nacional logren armar un cuadro de una oferta exploratoria y una oferta de inversión extranjera y nacional. En la licitación de áreas tiene que haber una convergencia entre la industria y el gobierno federal.

Sería muy deseable tener una Ley Federal de Hidrocarburos que ayude a volver a presentar en la sociedad internacional al país con una alternativa de inversión viable. Una ley de promoción de inversiones de capital a los efectos de no invertir en impuestos, llámese IVA y ganancias de bienes de capital que se importan.

Lo mejor que le puede pasar a Argentina es realmente hacer sus propios deberes y prepararse para invitar a ese inversor extranjero y doméstico a que realice inversiones y no ponernos en la débil posición de tener que importar energía.

En cuanto al capital nacional, se puede dar algún tipo de ventaja, pero es importante que nos quede clarísimo que hay lugar para inversores domésticos e internacionales por igual. Hacen falta todos, no es un tema de capital nacional vs. capital extranjero.

Como estrategia, debemos buscar adecuar la matriz energética. Pero creo que esto debe ser posterior. Desde mi concepto, hoy hay que apretar el acelerador a fondo en maximizar la inversión en todos los rubros y de acá a 10 años sabremos en que rubro nos fue bien y en que medida desacelerar a los efectos de balancear la matriz energética un poco.

Estos conceptos y estos rubros hay que encararlos en lo que la gente de sistemas llaman procesamiento en paralelo, es decir hay que ir a todo y por todo en simultáneo y en 10 años entender y ver en donde podemos aflojar el esfuerzo a los efectos de balancear la matriz energética.

Por su parte y a modo de cierre el **Ingeniero Daniel Cameron** como Secretario de Energía y Presidente del Seminario hizo una extensa y detallada descripción de la situación energética y adelanto las ideas principales de los estudios de planeamiento que preparó la Secretaría.

En primer lugar señalo que desde 2001 el PBI y el consumo de energía crecieron al 8,6% anual, el consumo de electricidad al 7,4% anual incorporando 31 TWh de demanda al 2007. El consumo de gas natural creció al 8,6 % anual, acumulando un crecimiento de la demanda del 38% en solo 5 años y el parque automotor creció un 30% mediante la incorporación de casi 2 millones de unidades.

El Ingeniero Daniel Cameron describió las políticas energéticas implementadas por la secretaría frente a este panorama de crecimiento de demanda medido, dividiendo la explicación en: 1) Políticas Básicas, 2) Plan de Gestión 2004-2008/2010 y 3) Planeamiento Estratégico de Largo Plazo.

Referente a Políticas Básicas se establecieron los objetivos de: Universalización de servicios energéticos, favorecer el desarrollo sustentable, impulsar la investigación y el desarrollo tecnológico, preservar el medio ambiente, avanzar en la integración regional, procurar un consumo racional de los recursos energéticos y todo ello con el fin de asegurar un suministro creciente, seguro y competitivo.

El Plan de Gestión 2004-08/10 incluye la readaptación del sistema de transporte mediante la ejecución de más de 60 obras, el Plan Federal I, la construcción hasta 2011 de 5000 km de líneas capaces de transportar alrededor de 5000 MW.

La expansión de la oferta de generación se concretará con los proyectos FONINVE-





2° almuerzo: Informe “Hard Truth” del NPC – Ian Partridge.

Cena con Panelistas y moderadores invitados por la SPE

MEN, la terminación de Yaciretá, terminación de Atucha II y otros programas como Energía Plus y otros proyectos que totalizan 7300 MW.

Por otra parte se lanzó un plan de ampliación de la capacidad de los gasoductos existentes por 14,7 Mm³/d y se está preparando el proyecto GASNEA (Gasoducto del Noreste Argentino) con capacidad proyectada de transporte de 27 Mm³/d.

En el tema del upstream ante la baja de la producción de Petróleo y Gas, y la reducción de la relación reservas-producción se implementó el programa Gas Plus por el cual se promueve la búsqueda y puesta en producción de los yacimientos de Tight Gas.

Como medidas complementarias están en proceso acuerdos de importación de líquidos, operación de regasificación de LNG en Bahía Blanca, instalación de planta de propano aire, acuerdo de importación de energía eléctrica con Brasil entre otros.

Posteriormente el Ingeniero Daniel Cameron se refirió a la Planificación Estratégica de Largo Plazo. En primer lugar se refirió a la Integración Regional describiendo los convenios y proyectos firmados con Venezuela, Brasil, Bolivia y Uruguay, luego mencionó los proyectos binacionales como CORPUS (2880 MW) y Garabí (2050 MW) y la constitución de la Comisión Binacional de la Energía Nuclear COBEN.

También describió el relanzamiento del Plan Nuclear mediante la terminación de Atucha II para fin de 2010, la extensión de la vida útil de Embalse, estudios iniciales para la instalación de la 4ª Central Nuclear, construcción de un prototipo del reactor Carem, y otras actividades ligadas al servicio y la formación de recursos humanos.

Además y como parte del plan del largo plazo se ha implementado el programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PRONURE), el Plan de Fomento para el Uso de las Fuentes Renovables.

El plan energético de largo plazo, que está elaborando la Secretaría de Energía, desarrolla dos escenarios: “Tendencial” y

“Estructural”, el primero se basa en el mantenimiento de las tendencias históricas de participación de los energéticos y manteniendo la normativa vigente y contiene mayores tasas de crecimiento anual de la demanda. El segundo llamado “Estructural” contiene fuertes supuestos de eficiencia energética, de diversificación de la matriz y de incorporación de renovables. El escenario Estructural muestra preliminarmente que para el 2025 se instalarán 29.000 MW de potencia adicional, que descontando el retiro de unidades obsoletas llevará la potencia total instalada a los 50.000 MW, generando alrededor de 216 TWh en el 2025.

Con respecto a los energéticos utilizados en generación eléctrica asumiendo como base que en 2007 se generaban 108 TWh con un 6% Nuclear, 33% de Hidráulica y 57% de Fósiles (gas natural 45%, líquidos y carbón 12%). En el escenario Tendencial se prevé una generación de 265 TWh basada en un 17% de Nuclear, 34% de Hidráulica y 42% de Fósiles (10% Gas Natural, 32% Líquidos y carbón). Mientras que en el escenario Estructural se tiene una generación de 216 TWh basada en un 21% Nuclear, 40% Hidro y un 29% de Fósiles (Gas Natural 13%, Líquidos y carbón 16%).

Finalmente se mostró la evolución de la necesidad de energía primaria (oferta interna) para el año 2025 en el escenario estructural:

(ver cuadro)

2° Almuerzo:

El Rol del National Petroleum Council y reflexiones sobre el informe “Facing the hard truths about energy”

Finalmente en el almuerzo de cierre el Ingeniero Ian Partridge describió las conclusiones del informe “Hard Truth – Facing the Hard Truth about Energy” producido en 2007 por el “National Petroleum Council” quien actúa como Consejo Asesor del Secretario de Energía de los Estados Unidos desde 1972 y está formado por 175 miembros elegidos por el SE entre empresas, universidades, organismos financieros, investigación y organizaciones no gubernamentales.

El estudio fue desarrollado por un grupo de más de 350 participantes activos, y el trabajo indirecto de más de 1000 personas incluyendo opiniones de 14 secretarios de energía de países seleccionados.

El estudio tenía por objeto describir las Verdades Duras sobre: Demanda, Oferta, Fuentes de Energía, Seguridad del Suministro, Recursos Humanos, Emisiones de CO₂, dando una perspectiva global para desarrollo de una estrategia para los Estados Unidos.

Las conclusiones fueron sintetizadas en 5 Recomendaciones Estratégicas:

- 1) Moderar la demanda incrementando la eficiencia energética.
- 2) Expandir y diversificar el suministro
- 3) Fortalecer la seguridad global y la de los Estados Unidos.
- 4) Reforzar las capacidades para asumir nuevos desafíos: infraestructura, recursos humanos, información y tecnología.
- 5) Enfrentar el cambio climático.

Finalmente el Ingeniero Ian Partridge hizo una analogía con la Argentina sobre la complejidad del sector energético y la ausencia de una solución única para la problemática energética.

(Todas las presentaciones están en www.spe.org.ar).

| | 2007 | 2025 |
|---------------|------|------|
| Total Mtep | 717 | 1345 |
| Petróleo % | 37 | 33 |
| Gas Natural % | 51 | 39 |
| Hidro % | 5 | 7 |
| Nuclear % | 3 | 9 |
| Carbón % | 1 | 4 |
| Renov. % | 2 | 7 |
| Otros % | 1 | 1 |





SPE Regional Awards 2009

Como todos los años, hemos entregado sendos premios a colegas y entidades que se han destacado por su actividad en estos años.

Los premiados esta vez han sido:

- *Dra. Eliana A. de Delgado Regional Service Award.*
- *Lic. Marcelo A. Crotti Regional Reservoir Description and Dynamics Award.*
- *Ing. Carlos E. Ollier Regional Technical Award on Formation Evaluation.*
- *IAPG Regional Distinguished Corporate Support Award.*

Eliana Aqueveque Reydet de Delgado, graduada en Ingeniería Industrial en Petróleo y Minas, de la Universidad Nacional del Comahue, en 1973, especializada en Ingeniería de Gas en la Universidad del Zulia, Venezuela, 1979. Doctora en ciencias e Ingeniería de Petróleo, mención Reservorios, 2001, en UNICAMP, Brasil. Profesora por más de 33 años en Venezuela y mayormente en Argentina. Profesora de cursos de Postgrado en Argentina, Bolivia y Brasil. Investigadora Categoría II del Ministerio de Educación.

Directora y jurado de tesis de grado y de postgrado (más de 40 presentaciones). Trabajos internacionales con los programas Alfa de la Comunidad Europea.

Carlos Ollier Ingeniero electrónico de la UBA, ha dedicado su quehacer al estudio y aplicación de los registros de pozo, habiéndose desempeñado en nuestro país y en el extranjero por largos años en una empresa de primer nivel. Actualmente se desenvuelve como profesor, dando cursos en nuestro país y en

el exterior, así como asesorando empresas de nuestro sector.

Ha sido presidente de nuestra entidad en 2004-05, y continúa formando parte activa de nuestra Comisión Directiva.

Marcelo Crotti, se ha destacado desde hace mucho por su inquebrantable dedicación al estudio de los fluidos en el pozo, y a los parámetros que rigen su movimiento en las estructuras. Ha publicado libros y artículos sobre estos temas. Además, es un dedicado profesor tanto en el ITBA como en el I.A.P.G.

Es miembro activo de la IAPG y de la SPE.

El premio corporativo correspondió al *Instituto Argentino del Petróleo y del Gas*, que en todo momento ha sido un gran sostenedor de nuestras actividades. Y con el cual continuaremos sin duda organizando cursos, etc. Se lo hizo presente en la persona de su actual Presidente, Ing. Ernesto Lopez Anadón.



Dra. Eliana Aqueveque Reydet de Delgado.



El Ing. Miguel Laffitte entrega premio a Ing. Carlos Ollier y Sra.



El Ing. Miguel Laffitte entrega premio a Lic. Marcelo Crotti y Sra.



El premio al IAPG fue recibido por su Presidente, Ing. Ernesto Lopez Anadón.



Entrega Libros SPE a la Biblioteca del IAPG

Señor Presidente del Instituto Argentino del Petróleo y del Gas Ing. Ernesto López Anadón.

Presente

Referencia: Libros de la SPE

De nuestra mayor consideración:

Desde hace tiempo la SPE viene confiando la custodia de sus libros a la biblioteca del IAPG. Esta práctica ha redundado siempre en beneficio de todos: en el de la SPE por saber que su patrimonio libresco está al cuidado de profesionales idóneos, en el del IAPG porque amplía el alcance de los servicios que presta a sus miembros y a la comunidad en general, y en el de miembros y comunidad porque en una única biblioteca de reconocida calidad encuentran más material para sus lecturas.

Acabamos de importar los 38 títulos vinculados con la industria del petróleo y del gas que se listan en el anexo a esta carta y dos discos compactos que contienen una recopilación de trabajos sobre “*Unconventional Gas Research Programs, 1976-1995*” auspiciados por el Department of Energy de los EE.UU. Como hemos hecho en el pasado, nos gustaría conservar este material en la biblioteca del IAPG a fin de que ustedes, nosotros y los usuarios de dicha biblioteca puedan acceder a ellos con facilidad. Solicitamos su anuencia a tal fin, convencidos de que la colaboración entre el IAPG y la SPE continuará contribuyendo a mejorar la actividad petrolera y las condiciones en que actúan los profesionales del área.

Atentamente,

SPE (Society of Petroleum Engineers) de Argentina
Asociación Civil.

Miguel A. Laffitte, Presidente.

Andrés S. Cremonini, Secretario.

Libros recientemente adquiridos por la SPE

- Advanced Well Control
- Advances in Reservoir Characterization
- Applied Geostatistics for Reservoir Characterization
- Analysis of Production Decline Curves
- Petroleum Geostatistics
- Cementing: SPE Reprint Series N° 34, 1992
- Cementing: SPE Monograph Series Vol. 4, 1990
- Design and Appraisal of Hydraulic Fractures
- The Design Engineering Aspects of Waterflooding Drilling
- The Flow of Complex Mixtures in Pipes (Second Edition)
- Fluid Flow and Heat Transfer in Wellbores
- Formation, Removal, and Inhibition of Inorganic Scale in the Oilfield Environment
- Fundamental Principles of Reservoir Engineering
- Gas Reservoir Engineering
- A Guide to Professional Engineering Licensure for Petroleum Engineers and Sample P.E. Exam
- Heavy Oil Recovery
- Hydrate Engineering
- Multiphase Flow in Wells
- Naturally Fractured Reservoir Characterization
- Offshore Multiphase Production Operations
- Perforating
- Petroleum Engineering Handbook Volumes I-VII - Print Set
- Petroleum Geostatistics
- Phase Behavior
- Practical Aspects of CO2 Flooding
- Pressure Transient Testing: SPE Reprint Series N° 57, 2004
- Pressure Transient Testing: SPE Textbook Series Vol. 9, 2003
- Production From Fractured Shales
- Rejuvenation of Marginal Offshore Fields
- Reservoir Management
- Reservoir Simulation
- Seismic Inversion
- Shaly Sand Analysis
- Sour-Gas Design Considerations
- Streamline Simulation: Theory and Practice
- Thermal Recovery
- Underbalanced Operations
- Waterflooding



POR MARÍA FLORENCIA DESTEFANIS - CORRESPONDIENTE AL CONCURSO UNIVERSITARIO 2008.

Simulación Numérica de una inundación micelar polimérica aplicando el Programa Utchem

RESUMEN

Se describe un método de recuperación asistida de petróleo mediante la inyección de sustancias químicas, la inundación micelar polimérica (IMP), y se lo simula numéricamente aplicando el programa UTCHEM, desarrollado en la Universidad de Texas en Austin.

1• INTRODUCCION

En la inundación con sustancias químicas se busca desplazar el petróleo residual de una recuperación secundaria. Su principal objetivo es reducir la tensión interfacial entre el petróleo y el agua y producir la miscibilidad (parcial o total) entre dichas fases. Entre estos métodos químicos está la IMP en la que se inyectan agentes tensioactivos llamados surfactantes. La presencia del polímero resulta en un aumento de la viscosidad del agua para mejorar la eficiencia volumétrica de barrido.

Los simuladores numéricos son la herramienta más adecuada para analizar los mecanismos físicos y físico-químicos involucrados: disminución de la tensión interfacial agua-petróleo, miscibilidad parcial entre las fases, aumento de la viscosidad de la fase desplazante, adsorción en la roca y dispersión de especies químicas.

En la Universidad de Texas se desarrolló el simulador UTCHEM, que modela el flujo de hasta cuatro fases y diecinueve componentes en tres dimensiones. Utiliza un modelo composicional para describir los procesos de flujo

químico, considerando el comportamiento de fases, las transformaciones químicas y físicas y las propiedades heterogéneas del medio poroso. Todos estos datos están acoplados entre sí por lo que su medición en el laboratorio es muy compleja. Por eso, el principal problema en la simulación de la inundación química es la no disponibilidad de los datos.

2• MODELO MATEMÁTICO Y RESOLUCIÓN NUMÉRICA

Las ecuaciones de balance que aparecen en la formulación de UTCHEM son: 1) la ecuación de conservación de masa para cada componente; 2) la ecuación de presión de la fase acuosa; 3) la ecuación de conservación de la energía.

Se modelan hasta 4 fases: una fase gaseosa monocomponente y hasta 3 fases líquidas: acuosa (*w*), oleosa (*o*) y microemulsión (*m*). Se considera la compresibilidad de la roca y los fluidos, la dispersión y la difusión molecular, reacciones químicas y el comportamiento de fase (Lake et al, 1984).

La resolución numérica se basa en un método de tipo IMPES (implícito en presión y explícito en concentraciones). Para la discretización espacial se aplica un esquema en diferencias finitas que es de tercer orden para minimizar la dispersión numérica y los efectos de orientación de la grilla; y para la temporal, se aplica una técnica de corrección de segundo orden en el tiempo (UTCHEM; 2000).

3• PROPIEDADES FÍSICAS

3•1 Comportamiento de fase: es la separación en equilibrio termodinámico de las masas totales de los componentes de un sistema fluido, dando lugar a la formación de dos o más fases inmiscibles. El sistema agua-petróleo-especie química, si bien es multicomponente, se considera como pseudoternario, o sea definido por tres pseudocomponentes:

- *agua (subíndice W)*: contiene las especies polares (agua y sales) y el polímero.
- *petróleo (subíndice O)*: contiene las especies no polares (hidrocarburos)
- *especie química o soluto (subíndice C)*: contiene las especies ambifílicas (surfactantes y alcoholes).

El equilibrio termodinámico de un sistema fluido bifásico tricomponente e isotérmico se representa gráficamente a través de un triángulo equilátero de lado unitario como se muestra en la **Figura 1** (Lake, 1989): Diagrama ternario. Las composiciones se expresan en fracciones volumétricas.

La superficie del triángulo está dividida en dos regiones: en una de ellas se produce la miscibilidad total de ambas fases (zona monofásica) y en la otra coexisten las fases acuosa y oleosa (zona bifásica **Fig. 1 a y b**). Ambas zonas están separadas por la curva binodal.

Los tipos de comportamiento de fase son:

- **Tipo II(-):** el surfactante es mucho más

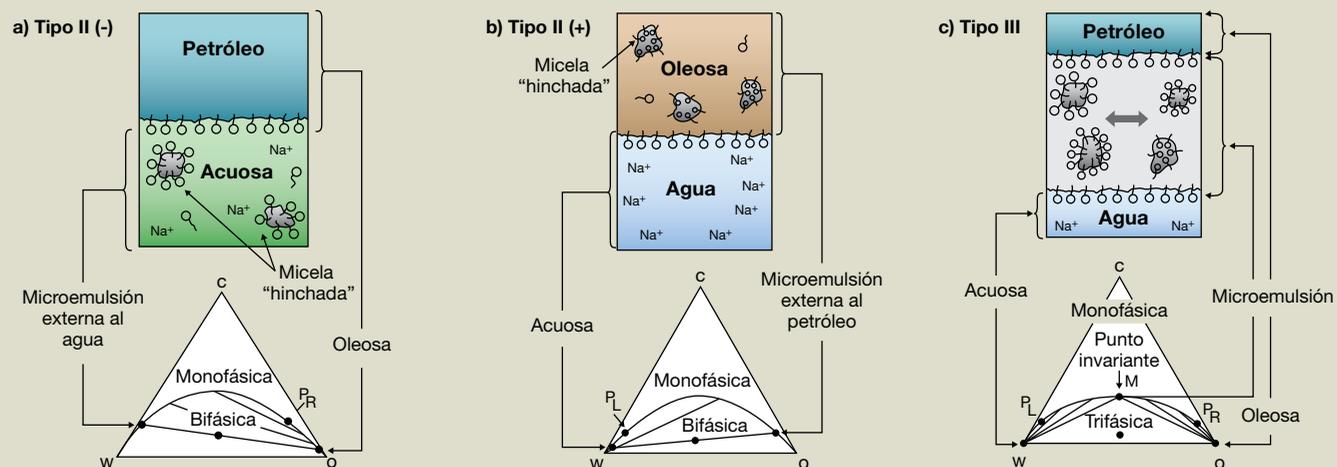


Figura1: Tipos de comportamiento de fase (tomado de Lake, 1989).





soluble en agua que en petróleo (bajas salinidades). (Fig. 1 a)

- Tipo II(+): el surfactante resulta más soluble en la fase oleosa (altas salinidades). (Fig. 1 b)

- Tipo III: la microemulsión forma una tercera fase, rica en surfactante (salinidades intermedias). (Fig. 1 c)

En un mismo sistema agua-petróleo-soluto se puede tener cualquiera de estos tres tipos de comportamiento dependiendo de la salinidad del agua.

3•2 Relación entre las propiedades físicas: comportamiento de fase, es decir la distribución de los tres pseudocomponentes en las fases, influye en todas las otras propiedades. Afecta en forma directa a las viscosidades, a los fenómenos de adsorción y a las tensiones interfaciales. Estas últimas, a su vez, determinan las saturaciones residuales de las que dependen las permeabilidades relativas y las presiones capilares (Bidner & Porcelli, 1996).

La medición de todas estas propiedades físico-químicas es difícil ya que están acopladas y son funciones complejas de las concentraciones. Ahora bien, por lo antedicho el dato crucial a determinar en el laboratorio son los diagramas ternarios que representan el comportamiento de fase, ya que rigen la estimación del resto de las propiedades.

4• EJEMPLO DE APLICACIÓN

Se aplica un modelo unidimensional lineal con un pozo inyector en un extremo y un productor en el otro con datos tomados del trabajo de Han et al, 2007 (Caso 1).

Se presenta un análisis de la influencia del comportamiento de fases en la recuperación de petróleo. Para ello se aplica el UTCHEM con los tres tipos de comporta-

miento descriptos: Tipo II(-), Tipo II(+) y Tipo III. Para garantizar un único comportamiento se controlan los parámetros de salinidad en la simulación.

Se consideraron cinco casos: 1) inundación con agua; 2) IMP Tipo II(-); 3) IMP Tipo II(+); 4) IMP Tipo III; 5) IMP de comportamiento variable entre los tipos anteriores.

El tiempo total de inyección es de 3500 días. En el caso 1) se inyecta agua con sales para mantener la salinidad del reservorio constante. En los casos 2) a 4) hay 3 etapas de inyección: en los primeros 230 días se inyecta un *tapón de surfactante* (solución acuosa con 1% de surfactante, 5% de polímero y sales); en los 350 días siguientes se inyecta un *tapón de polímero* (solución acuosa con 5% de polímero y sales) y desde los 580 hasta los 3500 días se inyecta agua con sales. En el caso 5) se realiza el mismo esquema de inyección que en los casos 2) a 4) pero prescindiendo de las sales.

El volumen de petróleo producido acumulado en los cinco casos descriptos se muestra en la Fig. 2. Claramente la inundación micelar polimérica, en todos los casos, aumenta significativamente el volumen recuperado de petróleo. Además, la mayor recuperación se obtiene con el Tipo III, lo que coincide con lo mencionado en la bibliografía (Nelson, 1982).

En el caso 1 (agua-petróleo), a medida que avanza el tiempo, la saturación de petróleo se va acercando lentamente a la saturación residual de la recuperación secundaria. En el caso 2 (Tipo II(-)) el desplazamiento tiene un comportamiento no miscible. Así, no se logra una reducción significativa de la saturación de petróleo. En el caso 3 (Tipo II(+)) el desplazamiento tiene las características de un desplazamiento miscible logrando barrer completamente al petróleo. Al avan-

zar la inyección de agua la interacción entre la microemulsión y el agua se asemeja a la del petróleo y el agua. En el caso 4 (Tipo III) la microemulsión está compuesta aproximadamente por un 60% de petróleo y un 40% de agua y su comportamiento se asemeja al observado para el Tipo II(+). En este caso, las saturaciones en el pozo productor son levemente mayores resultando en mayores caudales. En el caso 5 (variación) a medida que transcurre la inyección la salinidad va disminuyendo y por lo tanto el comportamiento de fase varía del Tipo II(+) al Tipo II(-), pasando por el Tipo III. Como la salinidad disminuye rápidamente, el comportamiento global del sistema se asemeja al del Tipo II(-). En este caso, la eficiencia del barrido es menor que la del Tipo II(-), ya que al disminuir la salinidad aumenta la zona inmisible. Esto corrobora la importancia del control de la salinidad durante la recuperación micelar polimérica.

5• CONCLUSIONES

Se describe el simulador UTCHEM, desarrollado en la Universidad de Texas en Austin, y se lo aplica para simular una *inundación micelar polimérica* con datos típicos tomados de la bibliografía. El objetivo del estudio es comparar el avance de los fluidos involucrados en la inundación micelar polimérica y el volumen de petróleo producido acumulado cuando varía el tipo de comportamiento de fase. Para los datos analizados se observa una mayor eficiencia en el desplazamiento de los Tipos II(+) y III ya que toman las características de un desplazamiento miscible, logrando barrer completamente al petróleo y formando un importante banco de petróleo. El volumen de petróleo producido acumulado es mayor con el comportamiento de Tipo III.

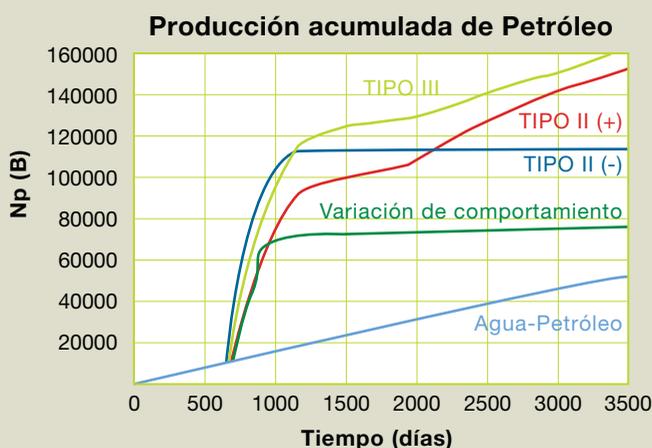


Figura 2: Volumen de petróleo producido acumulado obtenido en los 5 casos testeados.

REFERENCIAS

- Bidner, M. S and P. C. Porcelli, "Influence of Phase Behavior on Chemical Flood Transport Phenomena," *Transport in Porous Media*, **24**, N° 3, 247-273 (1996 a).
- Han, C.; M. Delshad, K. Sepehrmoori, and G. Pope, "A fully Implicit, Parallel, Compositional Chemical Flooding Simulator", *Soc. Pet. Eng. J.*, (September, 2007).
- Lake, W. L., *Enhanced Oil Recovery*, Prentice-Hall (1989).
- Lake, L.W., G.A. Pope, G.F. Carey, and K. Sepehrmoori, "Isothermal, Multiphase, Multicomponent Fluid Flow in Permeable Media - Part I: Description and Mathematical Formulation", *In Situ*, **8** No.1, 1-40, (1984).
- Nelson, R. C., "The salinity requirement Diagram - A Useful tool in Chemical Flooding Research and Development", *Society of Petroleum Engineers Journal*, **22**, 259 - 270 (1982).
- UTCHEM 9-0, *Technical Documentation, Reservoir Engineering Research Program, Center for Petroleum and Geosystems Engineering, The University of Texas at Austin, July, 2000.*



El Sistema Científico-Industrial argentino y las patentes

¿Qué es una patente?

Una patente de invención es un derecho exclusivo que el Estado otorga a un inventor, a cambio de que éste brinde a la sociedad el fruto de su investigación. La *solicitud* de patente pasa al estado de público conocimiento a los 18 meses, dejando de ser secreta.

Las enseñanzas técnicas derivadas de esa solicitud, pueden servir de base para que terceros desarrollen perfeccionamientos sucesivos, contribuyendo a un mayor avance en el estado de la técnica. El *derecho exclusivo* tiene una duración de 20 años, durante los cuales el titular puede justamente, impedir que terceros exploten su invención.

Sirve para ejercer el derecho de exclusividad sobre su invento por el término que le acuerda la Ley; pudiendo impedir que terceros realicen actos de fabricación, uso, oferta para la venta, venta o importación del producto o procedimiento patentado sin su consentimiento.

Pasado el lapso concedido por la ley, la patente pasa a ser de dominio público, ello significa que cualquier persona puede hacer uso de la misma sin tener que acordar con el titular de la patente.

El patentamiento del conocimiento desarrollado ha sido siempre deficiente en nuestro país y sobre todo, en su sistema científico-industrial. Esto se ha llevado a cabo bajo la errónea idea de que los resultados de la investigación científica *deben publicarse en revistas internacionales sin limitación alguna*, sin analizar si esas investigaciones constituyen objeto de patente, valorizando el conocimiento adquirido en función de la capacidad de los investigadores y el esfuerzo de financiamiento del Estado.

Esto no sucede en los países desarrollados. Desde hace decenas de años las universidades —y obviamente las empresas— incentivan y dirigen sus investigado-

res hacia la protección del conocimiento con beneficios muy grandes.

Véase por ejemplo el estudio del MIT (MIT Study Finds University Patents Add Billions, en donde esto es reconocido:

<http://tech.mit.edu/V115/N55/patent.55n.html>

En 1994 ya el MIT *tenía 704 patentes activas*. En el año 2006, Harvard obtenía 20,9 millones de dólares anuales de licenciamientos de sus tecnologías, y el MIT, 48.2 millones de dólares. Ver:

<http://www.xconomy.com/2007/07/24/can-harvard-match-mit-at-tech-transfer/>

La Universidad de California tiene 688 patentes en el período 2003 a 2006; el MIT (Massachusetts Technological Institute) posee 304 patentes en ese período.

En Argentina esto no sucede.

Veamos algunas cifras. En el libro “CONICET - 50 años de vocación por la ciencia 1958-2008” (Capítulo V).

Se mencionan los datos:

En *50 años* de Conicet se han producido 64 patentes, 60 argentinas y 4 en el exterior, Conicet es cotitular en 27 patentes.

En el período 1995 a 2005, Conicet tiene 40 patentes según la misma cita (no como titular).

La Universidad de Buenos Aires tenía en el mismo período 17 patentes, Conea 22 y el Inti 7 lo que indica que el problema no es solo del Conicet sino compartido por otros centros del sistema científico-industrial nacional. Es de mencionar que salvo excepciones que se pueden contar con los dedos de una mano, las empresas argentinas del sector petróleo y gas no patentan a pesar de que existen desarrollos interesantes que serían patentables.

Si vemos que es lo que sucede en la industria respecto de las patentes estas son tan numerosas que se han desarrollado bases de datos y modelos predictivos de las ganancias y patentes asignadas a las firmas para solo estimar su número. Por ejemplo, se menciona que al año 2001 Exxon antes de su unión con Mobil, tenía —solo en Estados Unidos— 2424 patentes vigentes; con un valor asignado de más de 7000 millones de dólares y las ventas anuales en los mercados protegidos por esas patentes superaba los 18000 millones de dólares. Véase:

http://www.patentvaluepredictor.com/publ_21aug2001_article.asp

Esto, antes de su unión con Mobil. Actualmente el número es mayor por la unión de ambas sociedades.

Si analizamos las patentes producidas en un campo moderno como la Nanotecnología, vemos que Argentina, en el período 2003 a 2006 tuvo *11 patentes*. Varias son revalidadas de patentes del exterior.

Mientras tanto, países desarrollados presentan miles de patentes por año en este solo tema.

Si se compara Argentina como país con sus 11 patentes sobre nanotecnología de titularidad local entre 2003-2006 (6 de ellas en 2006 y solo 9 de titulares de nacionalidad argentina, sólo 1 del Conicet) con —por ejemplo— la *Universidad de California* (688 patentes) o con el *MIT* (Massachusetts Technological Institute) que posee 304 patentes en ese período, se encuentra un panorama de difícil explicación y comprensión. Nos damos cuenta que el problema es *cultural y de educación*. *No enseñamos la necesidad y el valor de patentar*.

Que se enseña, ya los estudiantes en el exterior, respecto de las patentes?

Desde que es estudiante, la UCLA (University of California, Los Angeles)

POR LIC. EDUARDO BARREIRO



enseña al futuro profesional y le brinda apoyo en el tema de patentes. Ver:

<http://www.research.ucla.edu/oipa/guides/patentapp.html>

Aclara perfectamente que:

¿What are the effects of publication?

Publishing your invention risks making it not "new" as required for a patent filing. It is therefore best if you disclose your invention to OIPA before you publish it, so that we can decide whether to file a patent application before rights are lost. Often, faculty members will give us a first draft of a manuscript before submitting it for publication. That way, your publication schedule is unaffected while your invention review is expedited.

Con lo que queda claro la valoración del conocimiento. Eso no existe en el sistema universitario argentino.

Si analizamos por titularidad, las 11 patentes son:

- 4 de Inmunotech SA
- 1 de Gold Gene
- 1 de Laboratorios LKM
- 1 de Conicet
- 1 de INTA
- 3 de personas físicas

Esto podría deberse a múltiples causas, que se analizan a continuación.

1• No se producen descubrimientos patentables. No hay innovación, por eso el científico o el profesional de la industria no patentan.

Es falso.

A poco que se conozcan los yacimientos y refinerías, los centros, y la calidad de los investigadores, aparecen muchas posibilidades no explotadas de patentamientos.

2• La patente no es considerada antecedente válido para los evaluadores de carrera del investigador. Tampoco se considera un antecedente económicamente remunerable en la industria.(¿?)

Una patente demanda trabajo y tiempo, que en el caso de los investigadores se quita de la publicación de papers con referato (que son los válidos para permanecer en carrera y subir de categoría). En la industria generalmente ni siquiera se contempla la posibilidad de patentar algo; no hay asesores legales ni especialistas en patentes en las empresas.

3• Es difícil patentar.

Es parcialmente cierto si no hay apoyo de la industria o Universidad.

Además de difícil puede ser caro si se pretende patentar en el exterior; (localmente es barato como veremos después) y no ha habido suficiente apoyo de la estructura de investigación ni desde la industria hacia facilitar el patentamiento.

4• Hay desconocimiento del sistema de patentamiento.

Cierto. En general los investigadores y los profesionales de la industria piensan que para hacer una patente, el conocimiento del ente patentable debe estar acabado, cuando *no es así*. Las patentes fijan una fecha de prioridad para el descubrimiento y pueden ser modificadas durante el proceso de patentamiento.

5• Existen investigadores del sistema científico que trabajan para firmas del exterior (de productos medicinales por ejemplo), aportando una parte fragmentaria del trabajo. Además pueden haber cedido la autoría / titularidad de posibles patentes. En ese caso el conocimiento desarrollado localmente es fraccionario y no es patentable.

En la industria se desconoce la potencialidad de los profesionales para patentar y hacer rentables desarrollos propios; recorriendo la industria se observan soluciones ingeniosas a problemas reales que podrían ser patentables, pero que sólo se consideran una "solución ingeniosa" sin valor económico.

Desde ya que alguien, con la correcta visión de que la tecnología es un negocio y la patente la llave de la producción de bienes transables, la va a aprovechar....y muchas veces volverá a la misma compañía donde trabaja el inventor para ofrecerle como paquete la solución ingeniosa que él desarrollo, pero que no supo defender.

¿Se puede revertir esta situación?

Es extremadamente difícil porque es un problema cultural. Personalmente he escuchado muchas veces en boca de prestigiosos ejecutivos de la industria, muchos de ellos ingenieros, la tontería de "nosotros producimos petróleo y gas, no patentes ni tecnología". Claro que sin saberlo, la compra asociada al producto o a al servicio, pagando diez veces su costo de desarrollo. Y no lo paga una vez sola, lo paga cada vez que compra el producto o servicio...

Pero cuidado, que esa deformación es responsabilidad de la universidad que lo formó. Que no le enseñó que la tecnología es un bien transable, como tampoco le enseñó a volver a la Universidad para resolver los problemas técnicos que se presentan todos los días, no le enseñó a volver para mantenerse al día con los conocimientos de su profesión...

Pero se puede revertir dando asesoría legal al inventor en la compañía, y premiándolo económicamente cuando la patente sea otorgada.

Para el sistema científico y el Conicet es más posible revertirla, si se regula como corresponde la fundamental importancia de una patente aprobada y

en producción *como antecedente para la carrera del investigador*.

Hay algunos avances en el reconocimiento de la importancia de las patentes. Tal vez la más importante sea la resolución 3249 tomada el 26 de Diciembre de 2007 publicada en la página de Conicet. Ver:

<http://www.conicet.gov.ar/NOTICIAS/portal/noticia.php?n=2275&t=6>

No viene al caso analizar la resolución; pero por ejemplo obliga a incorporar cláusulas de propiedad intelectual en convenios, reconoce participación personal de los investigadores e institucional en los beneficios, financia el patentamiento en el exterior, determina que los gastos deben ser financiados con recursos del Fondo de Financiamiento de Actividades de Promoción, Fomento y Gestión Tecnológica del Conicet, y otras muchas definiciones del tema.

Lo que faltaría agregar a esta resolución (u otra complementaria) sería una *valuación académica* sobre qué significa como antecedente una patente presentada, una patente aprobada y una patente transferida y en operación. Que son tres casos muy diferentes entre sí; lo más valioso es la patente presentada, aprobada, transferida y con el producto en operación. Más valioso que muchos artículos internacionales publicados en revistas con referato, que son la base de evaluación de la carrera del investigador del Conicet.

Algunas suposiciones equivocadas sobre patentes y patentamiento en Argentina.

Para tener las respuestas verdaderas a las posibles dudas que se puedan plantear respecto del patentamiento, nada mejor que recurrir a la propia página del INPI (Instituto Nacional de la Propiedad Industrial) en su link con las FAQs (Frequently Asked Questions, Preguntas Frecuentes). Ver:

http://www.inpi.gov.ar/templates/patentes_preguntas.asp

Veamos algunas de las “leyendas” que existen en el tema de patentes. Servirán también para desmitificar el tema con las gerencias empresarias...

1• Para obtener una patente la investigación debe estar acabada hasta su última instancia.

No. Lo importante es presentar una patente con toda la antelación posible, porque se obtiene la fecha de presentación que es la de prioridad frente a otra patente similar. Se deben cumplir *requisitos mínimos*.

¿Cuál es el requisito mínimo que debe cumplir para obtener una fecha de presentación?

Se deberá presentar en el correspondiente formulario, una declaración por la que se solicita la patente, la identificación del solicitante, *una descripción y una o varias reivindicaciones, aunque las mismas no cumplan con los requisitos formales*.

Eso quiere decir que la patente y sus reivindicaciones pueden ser modificadas a posterioridad por aplicación de conocimientos adicionales.

2• Patentar es muy caro

No es cierto.

¿Qué costo tiene presentar una solicitud de patente?

Hay dos aranceles básicos durante la tramitación, además de otros que puedan surgir de acuerdo a la particularidad de cada trámite (ver decreto 260/96, anexo III): el arancel de presentación y la tasa de examen de fondo.

(ver cuadro)

Con examen y todo el costo es razonable. No son los “miles de dólares” que comúnmente se le asignan al costo de patentar.

3• Es muy complicado...

¿Es posible realizar el trámite en forma personal?

Sí se puede realizar tanto en forma personal, como a través de un agente de la Propiedad Industrial.

¿Cuáles son las distintas instancias del trámite?

Pasados los 90 días de la fecha de presentación, se realizará un examen preliminar a los efectos de solucionar posibles defectos formales de la solicitud, en vistas a su publicación. Una vez aprobado el examen preliminar se *publica la solicitud dentro de los 18 meses de la fecha de presentación y luego previo pago de la tasa correspondiente, se realiza un examen de fondo, a efectos de determinar la novedad de lo propuesto*.

4• Es muy largo el proceso de aprobación.

Es cierto, pero las regalías pueden correr desde el momento en que la solicitud de patente se transfiere, y eso es un caso particular de cada contrato. Igualmente el periodo de vigencia de la patente es del doble o el triple del plazo de aprobación. Además el trámite se puede acelerar.

¿Cuánto dura el trámite?

El trámite, hasta la concesión de una patente o de modelo de utilidad, tiene una duración de aproximadamente 5 años en promedio, dependiendo del área técnica a que se refiera el invento.

¿Qué sucede cuando dos personas presentan el mismo invento?

La *fecha de presentación* que se otorga a una solicitud de patente cuando se efectúa el primer depósito, *le da prioridad al solicitante frente a un tercero* que de buena o mala fe mediante, pudiera presentar la misma solicitud un tiempo después. Cuando se dan estos casos, la segunda solicitud se reserva hasta que se resuelva la primera.

5• Mantener una patente es muy caro

Es falso, al menos en las patentes nacionales.

| | PATENTE | MODELO DE UTILIDAD | PARTICULAR O PyME |
|---------------------------|---------|--------------------|-------------------|
| Presentación de solicitud | \$500 | \$250 | 50 % de arancel |
| Pago de exámen de fondo | \$500 | \$250 | 50 % de arancel |



¿Una vez concedida la patente, debe abonar alguna tasa?

Una vez concedida la patente, deben pagarse anualidades para su mantenimiento:

- 1er al 3er año, por año: \$ 100.
- 4to al 6to año, por año: \$ 250.
- 7mo año en adelante, por año: \$ 500.

Para las anualidades, *también vale el 50 % establecido para particulares y Pymes.*

6• La protección que se obtiene solo vale para Argentina...

Parcialmente cierto, pero....

¿La protección es mundial?

No. Tanto en Argentina como en el resto del mundo, la protección es nacional. Esto significa que el solicitante debe presentar la solicitud de patente en cada país donde le interese protegerla, de acuerdo a las distintas legislaciones nacionales en vigencia. *Para ello, puede utilizar las ventajas ofrecidas por el Convenio de París (Ley 17.011).*

¿Qué es el Convenio de París?

El Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial es un tratado firmado por nuestro país, ratificado por la ley 17.011 y según su artículo 1° los países a los cuales se aplica el Convenio se constituyen en Unión para la protección de la propiedad industrial.

Entre sus beneficios más notorios, establece que *quien hubiere depositado en algún país miembro una solicitud de patente o modelo de utilidad y estuviera interesado en presentar la misma solicitud en algún otro país miembro, tiene derecho a pedir un certificado de prioridad. Dicha prioridad será expedida por la Oficina receptora de dicha primer solicitud (en este caso la Argentina) y con ella el solicitante podrá presentar la solicitud en cualquier país miembro, invocando dicha prioridad argentina.*

Cualquier modelo de crecimiento de nuestro país debe ser un modelo de crecimiento basado en el conocimiento. Y para eso, el desarrollo de tecnología y su sistema de protección, que son las patentes, son totalmente imprescindibles.

Lic. Eduardo Barreiro.

ESCRIBE NORBERTO GALACHO - 2009

No sólo del reservorio vive el hombre

El miércoles 19 de agosto de 2009 en el salón de la Editorial Dunken en Buenos Aires, Marcelo A. Crotti, distinguido miembro de nuestra sección presentó su nuevo libro: "La gallina, el infinito y el libre albedrío". Este es el tercer libro que publica Marcelo, por lo que nos sentimos orgullosos de nuestro colega por su vocación de compartir sus pensamientos con generosidad y venciendo el temor a la crítica de los pares.

Qué podemos decir sobre el libro:

La gallina, el infinito y el libre albedrío

Todos sabemos que, antes del tenis, el deporte preferido de Marcelo es la discusión. Rebatir siempre las ideas del otro aunque, en principio, él pueda compartirlas.

Hace unos días leí algunos párrafos de un discurso del uruguayo Pepe Mujica que me permito transcribir:

...“Lo que digo no lo digo como hombre sabihondo ni como payador leído, lo digo buscando con ustedes. Lo digo, buscando, porque sólo los ignorantes creen que la verdad es definitiva y maciza. Hay que buscarla porque anda corriendo de escondite en escondite. Pobre del que emprenda esta cacería en soledad”.

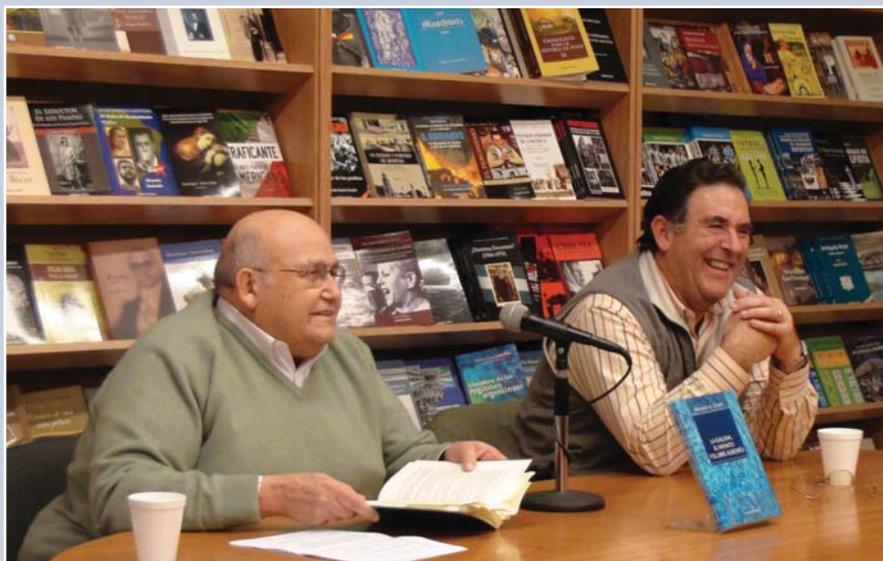
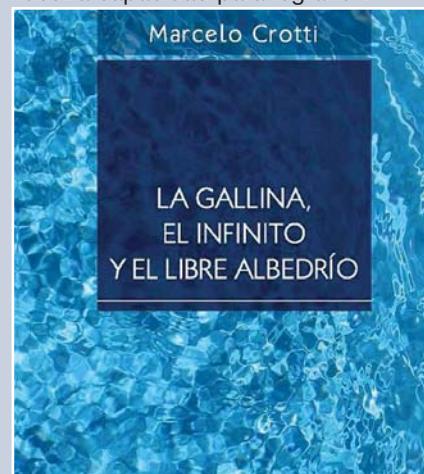
Es que MAC busca siempre la discusión para consolidar las ideas propias y comprender las ajenas.

Este libro, el tercero que edita en unos pocos años, es un ejemplo de esta necesidad, tan humana, de comprender

la realidad.

Lo dice claramente: “Sólo el esfuerzo continuado y la crítica permanente nos permite ir perfeccionando nuestra imagen de la realidad”.

Con este nuevo libro, Marcelo nos invita a esforzarnos en la laboriosa e interminable búsqueda de la verdad, y analizar nuestra capacidad para lograrlo”.





CRISTIAN LUIS MASUTTI - CORRESPONDIENTE AL CONCURSO UNIVERSITARIO 2008.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL MENDOZA.

Determinación de puntos onset de ceras mediante técnicas reológicas

RESUMEN

Se sabe que, tanto las ceras parafínicas como los asfaltenos, ocasionan serios problemas en la industria petrolera, tanto en producción como en el transporte en oleoductos, esto se debe, principalmente a que estos compuestos cambian sus propiedades en función de la temperatura, produciendo, aglomerados capaces de formar precipitados y taponamientos, tanto en reservorios como en oleoductos y accesorios. La temperatura en que se comienzan a formar estos aglomerados recibe el nombre de "punto onset". Este punto, está relacionado, en los petróleos, con otras magnitudes, en particular, el punto de escurrimiento y el punto cloud de los petróleos, pero la norma ASTM D 5772, mediante la cual se determina éste último, es de características ópticas y no es posible aplicarla en crudos oscuros. Sin embargo, debido a que el comportamiento reológico de los petróleos son muy dependientes de sus características fisicoquímicas, en particular el contenido de ceras parafínicas y de asfaltenos, y de la formación o desaparición de cristales y/o aglomerados de los mismos, es posible, como se va a demostrar en el presente trabajo, determinar en forma aproximada, una temperatura, que tendría alguna afinidad con el punto cloud, mediante técnicas viscosimétricas.

OBJETIVOS DEL TRABAJO

- Encontrar parámetros relacionados con la temperatura en que empiezan a formarse los cristales de ceras parafinas en petróleos, lo cual, obviamente, estará relacionado con el punto cloud y el punto de escurrimiento, mediante técnicas reológicas.

- Encontrar, mediante las mismas técnicas, una temperatura afín al punto cloud en petróleos asfálticos, la que, si bien no sería, estrictamente un "punto cloud", sería un dato importantísimo tanto para el ingeniero en producción como para las industrias químicas relacionadas con la industria petrolera.

- Verificar si hay similitud o no con la aplicación de éstas técnicas en ambos tipos de crudos a estudiar.

Este tipo de estudio nos planteará otros objetivos que, si bien no son los principales del trabajo son de gran interés:

- Comprender un poco más el comportamiento de los fluidos complejos como el petróleo y observar

cómo se correlacionan las distintas propiedades reológicas entre sí.

- Brindar una herramienta que permita caracterizar a los petróleos en base a sus propiedades reológicas y que sea aplicable a la resolución de problemas de transporte de fluidos.

- Observar las relaciones que existen entre las propiedades reológicas y las propiedades fisicoquímicas del petróleo.

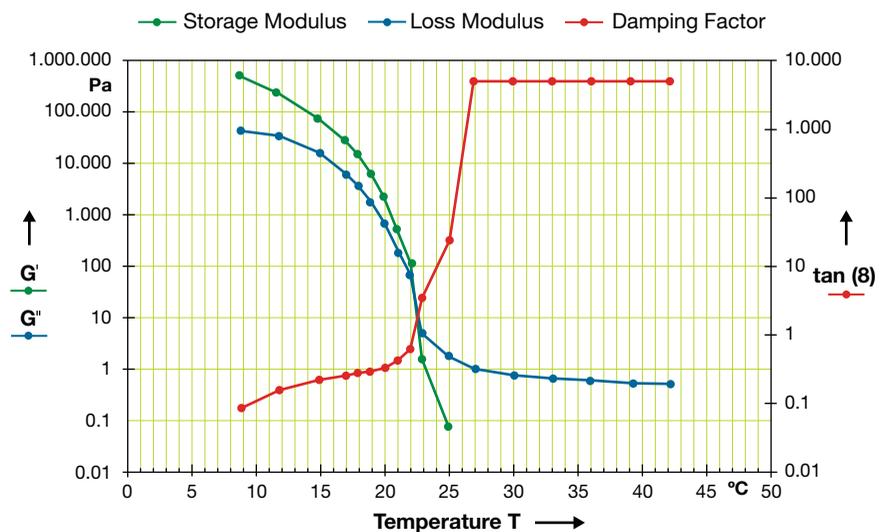
DESARROLLO

Se estudiaron dos petróleos, uno con un elevado contenido de ceras parafínicas al que denominamos Crudo A y otro con un elevado contenido de asfaltenos al que denominamos Crudo B. En la tabla I se detallan las propiedades de interés de ambos.

TABLA 1:

| | CRUDO A | CRUDO B |
|---|---------|---------|
| Punto de escurrimiento ASTM D97-05a | 26 °C | 3°C |
| Ceras Parafínicas UOP Method 46-85 | 29.0 % | 5.5% |
| Insolubles en n-heptanos ASTM D 3279-97 | 2.1% | 31.3% |

Gráfico N°1





Las ceras parafínicas y asfaltenos

El contenido de asfaltenos se expresa mediante el ensayo denominado Insolubles en n-heptano según norma ASTM D 3279-97 (revisada en el 2007), el contenido de ceras parafínicas se expresa según norma UOP Method 46-85 y el punto de escurrimiento según la norma ASTM D 97-05a. Se trabajó en ambos casos con crudos deshidratados a fin de poder determinar claramente el modelo reológico y sus índices.

Para cada caso se realizaron las siguientes determinaciones experimentales:

- Se midió la viscosidad en función del gradiente de corte para distintas temperaturas a fin de observar la temperatura de cambio de modelo newtoniano a no newtoniano, punto que

indicaría que desaparecen los aglomerados que pudieran haberse formado a menor temperatura.

- Como se trabajó con crudos deshidratados se supone que la no newtonianidad se debería exclusivamente a una segunda fase, que dependiendo del crudo, serían asfaltenos o parafinas y no a la existencia de agua emulsionada.

- Se determinó el modelo reológico para cada curva.

- Se midieron Módulos de Elasticidad, Módulo de Pérdida y Factor Damping en función de la temperatura en ambos casos.

- Además se efectuaron las medidas de Punto de escurrimiento, Ceras parafínicas e Insolubles en n-heptano que figuran en la **tabla**.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

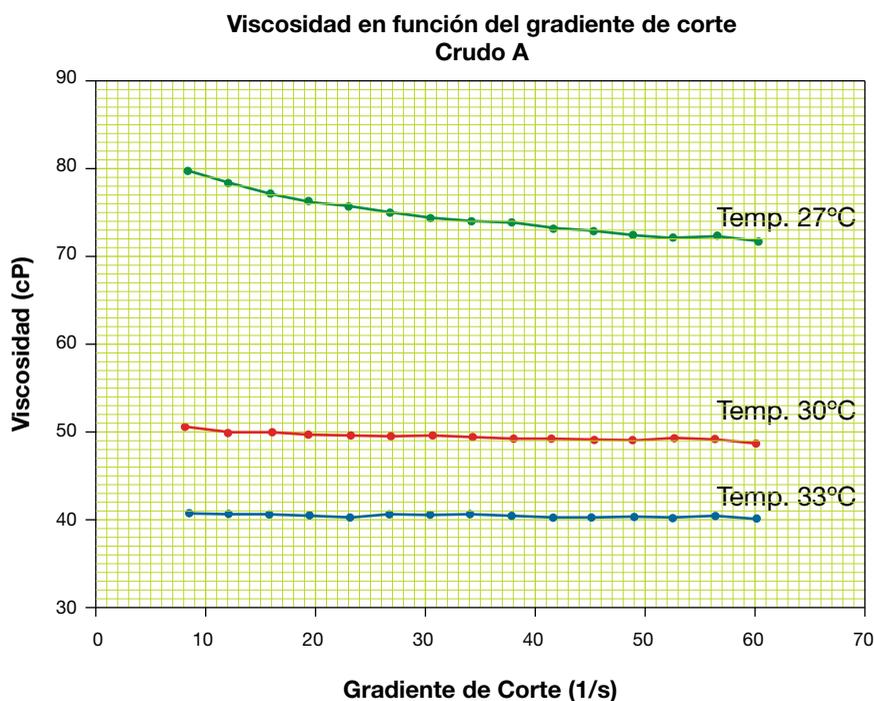
Crudo A (alto contenido de ceras parafínicas):

Las medidas se realizaron entre los 9°C y los 48°C cada tres grados, el rango de gradientes de corte fue de 8.37 s⁻¹ a 60 s⁻¹. A temperaturas menores de 30°C el petróleo presenta comportamiento no newtoniano, a partir de los 30°C el crudo presenta comportamiento newtoniano. El **gráfico 2** muestra la viscosidad en función del gradiente de corte para las temperaturas de 27°C, 30°C y 33°C. Se observa que se produce un cambio de modelo reológico de newtoniano a no newtoniano entre 30°C y 27°C lo que sería consistente con la temperatura de aparición del módulo de almacenamiento en los estudios viscoelásticos (**Gráfico 1**).

Crudo B (alto contenido de asfaltenos):

Las medidas se realizaron entre los 20°C y los 120°C cada diez grados, el rango de gradientes de corte que se abarcó en la medición fue de 8,37 a 60 s⁻¹. A diferencia de lo estudiado en el caso anterior, este petróleo presenta un comportamiento no newtoniano (evidencia de una segunda fase) a temperaturas tan altas como 80 °C. A partir de los 90°C el crudo presenta comportamiento newtoniano. El **gráfico 4** muestra el momento en que cambia el modelo reológico de newtoniano (Curva a 90°C) a no newtoniano (Curva a 80°C). Esto es consistente con la temperatura de aparición del módulo de almacenamiento en los estudios viscoelásticos (**Gráfico 3**).

Gráfico N°2



CONCLUSIONES

Como puede observarse, de los estudios realizados varios comportamientos nos inducen a deducir las





Gráfico N°3

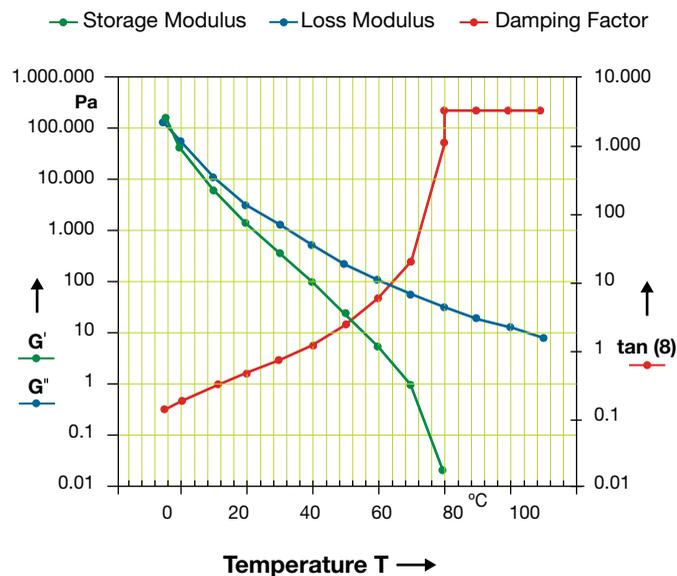
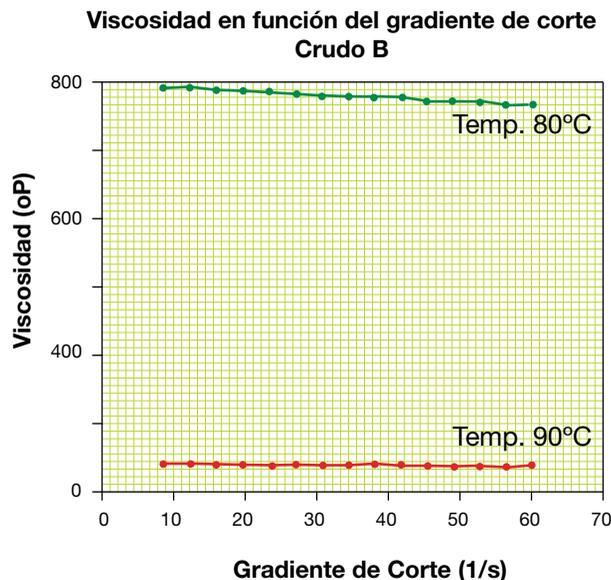


Gráfico N°4



temperaturas en que comienzan a formarse o bien a romper aglomerados dentro del petróleo, ya sea de asfaltenos o cristales de ceras parafínicas:

- Hay un cambio de modelo a determinada temperatura (tanto en el petróleo A como en el petróleo B). A partir de esa temperatura el comportamiento de los crudos pasa a ser newtoniano.

Esta temperatura coincide con la aparición del módulo de almacenamiento. Ello es indicio de una fase sólida en el fluido que le comienza a dar características de sólido elástico. Los resultados de ambos ensayos son consistentes.

- Esta coincidencia fue encontrada también en otros crudos estudiados que no se consignan en el presente trabajo.

- Hay una muy notable diferencia en el comportamiento con la temperatura en ambos crudos. El comportamiento no newtoniano del petróleo A (alto contenido de ceras parafínicas) se presenta a temperaturas inferiores a 30°C y en el caso del petróleo B (alto contenido de asfaltenos) hasta 80°C. Ello indicaría que, romper clusters de asfaltenos requiere de una energía muy superior que fusionar ceras parafínicas, lo cual sólo constata algo ya conocido referido al comportamiento de estos petróleos, y por ello sirve para revalidar la metodología utilizada.

- En el caso del crudo B el cruce de ambas curvas representativas de los módulos elásticos se produce a tan bajas temperaturas, (por debajo de cero grados celsius) que no fue posible medir la viscosidad en función del gradiente de corte para el mismo, pues superó la capacidad de torque del equipo.

- Algo muy importante de destacar es que, aunque el rango de temperaturas en las que existe un módulo de almacenamiento es muy superior en el crudo B que en el A, los valores máximos del mismo son muy superiores en el A, lo que estaría indicando que los problemas que pueden ocasionar los cristales de ceras parafínicas a bajas temperaturas son superiores a los que pueden ocasionar los asfaltenos. Esto ya ha sido demostrado en trabajos realizados mediante estudios de fuerzas de gel.

- La coincidencia de los estudios reológicos con las temperaturas de los puntos de escurrimiento es notable. El valor donde se cortan G' y G'' es apenas menor a los valores determinados de los puntos de escurrimiento, lo cual es lógico porque en el punto de escurrimiento el crudo todavía escurre (ver **tabla 1**). Si bien los valores de G' y G'' son dependientes del valor de la frecuencia se puede, mediante la utilización de modelos (como el de Maxwell), obtener curvas normalizadas que permitan confirmar la temperatura a la que

un fluido comienza a comportarse como sólido. Es importante tener presente que si bien los valores de G' y G'' son dependientes de la frecuencia la temperatura a la que aparece el módulo de almacenamiento sólo depende de la presencia de una segunda fase sólida.

- Estos primeros estudios nos estarían indicando que la temperatura a la que aparece G' me estaría dando un indicio de si el crudo es asfáltico o parafínico, si bien esta primera suposición debería confirmarse posteriormente con una mayor cantidad de datos experimentales.

RECOMENDACIONES

En aquellos crudos, potencialmente problemáticos por una combinación de factores, es importante la utilización de estudios de propiedades reológicas y viscoelásticas para su mejor caracterización y predicción de puntos onset que podrían complicar el flujo de los mismos o bien producir algún tipo de precipitación.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Grupo de Física de Líquidos y Medios Porosos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cuyo, especialmente a la Dra. Adriana Fornés y a la Ing. Silvia Maturano por haber colaborado en ideas y supervisado el mismo.





ATW EN BUENOS AIRES

Mirada de un Estudiante

Por Damián Perea Capítulo Estudiantil Comahue



Los días 6 y 7 de Agosto de 2009 se realizó en la ciudad de Buenos Aires un Taller de Tecnología Aplicada referido a "Claves para el Gerenciamiento Efectivo de Inyección de Agua".

Gracias a la SPE Argentina que consiguió seis lugares para los Capítulos Estudiantiles (sin costo de admisión) pudimos asistir al ATW los siguientes alumnos:

- Perea Damián – UNComahue (Neuquén)
- Zimmermann Pablo – UNCuyo (Mendoza)
- Rodríguez Ricci Agustín – ITBA (Buenos Aires)
- Fossati Ana – UBA (Buenos Aires)
- Chaparro Daniel – SJB(Chubut)
- Gaitán Luciana – SJB (Chubut)

La organización del evento (SPE International) se hizo cargo de los siguientes gastos:

- Regitación al ATW
- Materiales Técnicos
- Comidas (2 Almuerzos y Coffee Breaks)

Por otro lado, la SPE Argentina se hizo cargo de los pasajes de ida y vuelta desde nuestras provincias de origen. Los estudiantes becados como contraprestación ayudamos en la logística del taller con los asisten-

tes de la SPE en tareas como la registración al evento el primer día y la coordinación de algunas Sesiones Técnicas.

Este tipo de actividades es uno de los beneficios que se obtienen por participar en el Capítulo Estudiantil dado que sin la colaboración de la SPE sería imposible para nosotros poder participar por los altos costos.

Esta fue una gran oportunidad en donde pudimos asistir a las Sesiones Técnicas, Paneles de Discusión y una Sección de Posters. De este modo, presenciamos las presentaciones acerca de las experiencias en Recuperación Secundaria que han tenido varias empresas. Pudimos escuchar acerca de las últimas tecnologías aplicadas, problemas con los que se encuentran en muchos campos y de cómo superarlos o prevenirlos, y uso de químicos entre otras cosas. Algo que me sorprendió fue la integración de todos los profesionales y de cómo tratan de compartir y divulgar la información que tiene cada uno con sus pares de otras empresas. La idea de compartir la información por un propósito en común más allá de la competitividad entre cada empresa fue una de las cosas que más me impactó.

Por otro lado, tuvimos la posibilidad de interactuar con más de 100 profesionales de distintos países como: USA,

Colombia, Australia, Brasil, Dinamarca y Argentina. También sirvió para aumentar las relaciones entre los alumnos de los distintos Capítulos Estudiantiles y con los Jóvenes Profesionales. Cabe destacar la chance de haber podido conocer y hablar con grandes personalidades dentro de la Industria, una de ellas el Sr. Bill Cobb, presidente de la SPE Internacional en 2008; y cómo me sorprendió su sencillez y el interés que tiene por los Jóvenes ya que para él son el futuro de la SPE. En fin, tomamos contacto con quienes seremos futuros colegas en esta gran Industria del Petróleo y el Gas.

Además, sentí la magnitud de la SPE y cómo se le da importancia a los más jóvenes para conocer otros profesionales, compartir experiencias, poder recibir consejos y sentirse parte del conjunto de personas de todo el mundo que hacen de la profesión de Ingeniero en Petróleo su estilo de vida.

En resumen, me fui satisfecho de participar en el taller, no sólo por asistir en las Sesiones Técnicas sino también por el rol que los jóvenes pueden asumir en la organización y motivado para seguir participando activamente en la SPE y contagiar a mis compañeros para comprometerse con esta Asociación.



Cursos SPE 2009

Integrated Reservoir Analysis

Desde el 9 al 13 de Noviembre de 9 a 18 hs.

Buenos Aires

Empresa Asociada: Next

Dictado en Inglés con traducción simultánea por *Mr. Gary Gunter*.

Reservoir Geomechanics

Desde el 23 al 27 de Noviembre de 9 a 18 hs.

Buenos Aires

Empresa Asociada: Bauerberg Klein

Dictado en Inglés con traducción simultánea por *Dr. M. Dusseault*.

New Heavy Oil Production Technologies

Desde el 30 de Noviembre al 1 de Diciembre de 9 a 18 hs.

Buenos Aires

Empresa Asociada: Bauerberg Klein

Dictado en Inglés con traducción simultánea por *Dr. M. Dusseault*.

Board Meeting

El Board del SPEI ha decidido, por primera vez, realizar una de sus reuniones anuales en la Argentina durante el transcurso del mes de Marzo de 2010. A tal efecto la CD del SPE Argentina, conjuntamente con los encargados de organizar el encuentro, está programando una serie de actividades que abarquen todos los temas que son del interés profesional de los socios.

GIMOR 2009

La SPE Argentina tiene el agrado de invitarlo a la 8ª Reunión Anual del Grupo de Interés en Modelado y operación de Redes y Ductos GIMOR 2009 que se llevarán a cabo el día miércoles 4 de noviembre de 2009, de 8:30 a 18:00 en el salón SUM de Metrogas, Gregorio Aráoz de la Madrid 1360, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

La Reunión Anual es de entrada libre y gratuita, dado que el salón tiene capacidad limitada le solicitamos reservar su lugar con anticipación a Valeria Kozlowski, TE: (54-11) 4008-2152 o por E-mail: valeria.kozlowski@tgn.com.ar

Esperando contar con su grata presencia y la de sus invitados, lo saludamos muy atentamente. La SPE Sección Argentina.

GIMOR 2009

8ª Reunión Anual

Salón SUM de Metrogas
Gregorio Aráoz de Lamadrid 1360 - Ciudad Autónoma de Buenos Aires



TGN y GIMOR (Grupo de Interés en Modelado y Operación de Redes y Ductos) lo invitan a participar de la 8va reunión anual que se realizará el 4 de noviembre de 2009 en la ciudad de Buenos Aires.

El objetivo del evento es posibilitar el intercambio de conocimientos y experiencias en un ambiente académico y profesional. Asimismo, se busca promover la utilización y el desarrollo de herramientas de modelado para su aplicación, tanto en sistemas de transporte como de distribución de hidrocarburos (Gas y Petróleo).

Durante la reunión se realizarán dos conferencias a cargo de expertos invitados y se presentarán los mejores trabajos enviados, en un ámbito abierto, creativo e informal.

SPE Sección Argentina | www.spe.org.ar

Informes e inscripciones:
Valeria Kozlowski
valeria.kozlowski@tgn.com.ar
 TE: (54-11) 4008-2152







Society of Petroleum Engineers
ARGENTINE PETROLEUM SECTION

Maipú 639, P.B. (1006) Buenos Aires

Tel: 4322-1079 / 4322-3692

E-mail: info@spe.org.ar • Homepage: www.spe.org.ar