



# Comunidad técnica de sistemas de extracción en Petrobras Energía S.A.

Por **Gumersindo Novillo**  
Petrobras

La gestión del conocimiento es ya una práctica concreta en la mayoría de las empresas líderes, hay una tendencia mundial orientada a adoptar herramientas para capturar, retener, organizar y potenciar el conocimiento que se genera dentro de las organizaciones.

En el caso de Petrobras Energía S.A., la gestión del conocimiento ha ido ocupando un lugar cada vez más relevante dentro de la empresa. Existe actualmente un grupo de profesionales de diferentes disciplinas que se comunican, capacitan, transfieren conocimientos, etc., bajo el esquema de comunidades técnicas. Una de ellas, la Comunidad de Sistemas de Extracción, presenta aquí la metodología de trabajo desarrollada, buenas prácticas y el valor agregado del trabajo colaborativo durante los primeros cuatro años de funcionamiento.

## Introducción. Objetivo

En este trabajo se presentan las experiencias obtenidas como resultado de la aplicación de un programa de gestión del conocimiento desarrollado desde finales del año 2001 en Petrobras Energía S.A.

El programa está basado principalmente en el desarrollo e implementación de comunidades técnicas, las cuales son una nueva forma de organización y uno de los medios más efectivos para gestionar el conocimiento. Las comunidades consisten en la conformación y el desarrollo de grupos técnicos virtuales que comparten el interés en una cierta área del conocimiento y se comprometen a compartir experiencias, modelos, problemas, herramientas y mejores prácticas.

El trabajo muestra las tareas desarrolladas, los recursos

aplicados y algunos de los resultados iniciales obtenidos dentro del marco de la Comunidad Técnica de Sistemas de Extracción en PESA.

## Antecedentes

Hasta disponer de un programa de gestión del conocimiento hubo varias iniciativas originadas en la necesidad de compartir, difundir experiencias y retener el conocimiento dentro de la organización, con el objetivo de mejorar los resultados de los proyectos y el desarrollo profesional de los técnicos. Todas fueron iniciativas cuya continuidad estuvo ligada a la permanencia en sus puestos de quienes las impulsaban desde posiciones clave. La implementación de un programa de gestión del conocimiento en PESA nos permite hoy continuar trabajando y seguir avanzando en forma consistente sobre el tema, aun cuando pudiéramos experimentar diferentes cambios organizacionales.

## Comunidades técnicas en PESA - E&P

Desde fines del año 2001 se comienza a trabajar en forma sistemática sobre temas de gestión del conocimiento, aprovechando las ventajas de disponer de sistemas (herramientas, softwares, etc.) y comunicaciones adecuadas. En el año 2005 se formaliza el esquema de trabajo colaborativo a través de la creación de comunidades técnicas (CT) en PESA.

Para la conformación de cada comunidad técnica se identificaron las áreas de conocimiento que estuvieran alineadas y que fueran consistentes con el plan estratégico de la empresa. Se crearon, entonces cuatro grupos técnicos y dentro de ellos, en función de las temáticas que se priorizaron, los grupos se subdividieron en comunidades técnicas.

- Producción: 4 comunidades técnicas
- Instalaciones: 4 comunidades técnicas
- Reservorios: 8 comunidades técnicas
- Construcción de pozos: 3 comunidades técnicas

En cada comunidad se asignó un coordinador técnico, y se definieron sus roles básicos para un adecuado funcionamiento del grupo:

- Promover la divulgación de las CT e incentivar su desarrollo.
- Incentivar la participación y orientar a los miembros para alcanzar la máxima productividad.
- Liderar el proceso de identificar mejores prácticas y lecciones aprendidas.
- Incentivar a los miembros a incorporar documentos, validar contenidos, controlar su calidad y proponer mejoras.
- Liderar el proceso de definición y actualización de taxonomías.
- Promover la utilización de las CT para obtener soluciones de calidad a los problemas del negocio.
- Hacer un seguimiento de indicadores de gestión de la CT.
- Promover la interacción con otras CT cuando se traten asuntos multidisciplinarios.

Se trabajó además sobre los roles básicos de los miembros de una comunidad técnica. Si bien todos pueden acceder al sitio, se consideran miembros aquellos que están oficialmente inscritos dentro de cada una de las comuni-

dades. De los miembros se requiere el compromiso con los objetivos de la CT, manteniendo un comportamiento ético en todo lo relacionado con el funcionamiento de ésta.

Roles de los miembros de cada CT:

- Contribuir a la base de conocimientos (crear y actualizar).
- Compartir, participando de foros y debates.
- Usar y promover el uso del conocimiento almacenado.
- Ayudar a otros miembros a resolver problemas planteados.
- Promover la integración con los demás miembros.
- Colaborar con el coordinador de la CT en mantenerla activa.
- Utilizar la CT en la resolución de sus problemas específicos y someter temas a la discusión de la CT.
- Promover la discusión de temas nuevos para la organización.

Se mapearon en el inicio los siguientes procesos clave:

- Inscripción de miembros.
- Capacitación de miembros.
- Ciclo de foros / consultas técnicas.

El grupo de gestión de conocimiento y los grupos de coordinadores designados trabajaron además en forma conjunta sobre los siguientes temas:

- Definición de objetivos específicos de cada CT.
- Definición de conocimientos técnicos por niveles (básico, intermedio, avanzado) para los miembros de las diferentes CT.
- Esquema básico de *autoevaluación de conocimientos técnicos de cada miembro*.

En particular en el grupo de Producción, las comunidades técnicas que se crearon fueron las siguientes:

1. Sistemas de Extracción
2. Corrosión e Incrustaciones
3. Operación y Mantenimiento de Equipos Estáticos y Dinámicos
4. Automatización de Pozos y Sistemas de Producción

A la fecha, la CT de Sistemas de Extracción, cuenta con 78 miembros de las diferentes operaciones y proyectos de la empresa en la Argentina, Ecuador y Perú.

## Actividades y trabajos realizados dentro de la CT de Sistemas de Extracción

Una vez definida y difundida la estructura, los roles, la dinámica y la herramienta sobre la cual se trabajaría, cada comunidad comenzó sus actividades tratando de facilitar la comunicación entre los miembros. En esta etapa, el rol de los coordinadores técnicos fue clave ya que sobre ellos recayó la responsabilidad del arranque en cada comunidad bajo este nuevo enfoque. Los temas sobre los cuales se iniciaron las tareas fueron:

- a) Propuestas (sugerencias) de capacitación para los diferentes niveles técnicos de miembros de la CT.
- b) Asistencia a cursos y eventos técnicos (formato tipo), *feedback* de los miembros.
- c) Material técnico de cursos y eventos técnicos.
- d) Bibliografía de referencia.
- f) Publicaciones internas PESA.

- g) Consultas técnicas entre los miembros de la CT.
- h) Monitoreo del número de accesos de los miembros al sitio de la CT.

Es importante resaltar que desde un principio nuestro interés estuvo enfocado principalmente en tener resultados concretos sobre los puntos e) y f); sin embargo, sabíamos que para lograr eso teníamos que atravesar por otros temas inicialmente (tal vez no tan propios de una comunidad técnica) que facilitarían la integración y la comunicación entre los miembros.

### a) Propuestas (sugerencias) de capacitación

El formato de autoevaluaciones técnicas que cada miembro completó, permitió que se identificaran brechas de conocimientos y que, a partir de allí, se buscaran formas de capacitación técnica, convencionales y no convencionales, para cubrir dichas brechas.

Como resultado de esta parte del trabajo, se consolidaron documentos con sugerencias de capacitación para los diferentes niveles técnicos dentro de cada comunidad.

En este proceso nos aseguramos que la organización entendiera que la comunidad técnica puede sugerir diferentes capacitaciones, pero es el miembro de la comunidad en conjunto con su jefe directo quien planifica su capacitación anual.

Los documentos consolidados con sugerencias de capacitación se fueron mejorando y hoy se dispone, dentro de la CT, de un detalle cada vez más completo de las diferentes capacitaciones técnicas (internas y externas) a las que los miembros pueden acceder.

El responsable de actualización de dicho documento año a año es el coordinador de la comunidad.

*Resultados:* desde los últimos tres años, los miembros pueden usar este archivo como referencia para programar “una parte” de su capacitación anual.

### b) Asistencia a cursos y eventos técnicos.

#### Formato tipo de evaluación

Durante el proceso del armado de las sugerencias de capacitación, se detectó la necesidad de disponer de la opinión de quienes participan de las capacitaciones técnicas convencionales y no convencionales, no sólo pensando en si el instructor o la actividad de capacitación desarrollada fue buena o mala, sino pensando en el aporte concreto de la actividad a la mejora de los resultados de los proyectos de la empresa. Para ello creamos un formato tipo de evaluación de cursos y/o eventos técnicos que los miembros deben llenar y difundir en la CT luego de asistir a un evento técnico.

Los temas básicos a incluir en ese formato (no más de 1 ó 2 carillas), deben estar alineados con las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles fueron los temas técnicos más relevantes del evento?
- ¿Hubo algo novedoso que se pueda incorporar en nuestras operaciones?
- ¿Hubo algún documento que llamó especialmente la atención y que creamos que se deba compartir con la CT?
- ¿Hay algún software que deberíamos estar usando y no lo hacemos?
- ¿Hubo alguna experiencia que vale la pena incluir en el

informe del contacto con asistentes de otras empresas?

- ¿Hay información técnica relevante del evento técnico que puede difundirse en la CT?

Cuando hay varios asistentes a un mismo evento, se designa un referente que arma el reporte y luego los otros lo validan.

*Resultados:* Tenemos a la fecha 23 evaluaciones realizadas donde han participado más de 70 personas de PESA; estamos logrando cerrar, de esta manera, una parte del proceso de capacitación técnica.

### c) Material técnico de cursos y eventos técnicos

La asistencia a cursos y/o eventos técnicos permite, en la mayoría de los casos, disponer de material técnico, ejemplos y experiencias que pueden difundirse a través de la CT, extendiendo a todos los miembros sus efectos y así aumentando el impacto del evento.

Dentro del ámbito de la CT de SE se asignó como responsabilidad del coordinador asegurar que los miembros que participen de eventos técnicos difundan el material relevante y/o validado en la industria que sea de interés para la comunidad. Este enfoque ha permitido disponer actualmente de una biblioteca técnica electrónica con suficiente material que cubre los diferentes niveles técnicos de los miembros.

Hemos empezado a trabajar, además, sobre capacitaciones no convencionales que consisten en auto capacitación y/o capacitaciones dirigidas por un tutor, aprovechando todo el material disponible hoy en el sitio de la CT.

Esta comunidad se ha planteado dentro de sus objetivos continuar incrementando material técnico de estudio de diferentes niveles técnicos para que éste pueda ser accesible desde todas partes de la organización.

*Resultados:* Disponemos dentro de la CT de SE de más de 25 cursos y documentos de estudio para los diferentes niveles técnicos.

### d) Bibliografía de referencia

Entre las opciones que visualizamos inicialmente para facilitar la comunicación e intercambio entre los miembros, podemos mencionar el intercambio y/o difusión de *papers* o artículos técnicos de interés. Esta metodología de trabajo no difiere mucho de lo que años atrás cada uno de nosotros hacía dentro del grupo de trabajo donde nos tocaba actuar, en donde intercambiábamos artículos de interés de revistas técnicas. Esta práctica se convirtió hoy en un intercambio electrónico en lugar de físico, difundiendo entre los miembros lo que puede resultar de interés para otros sobre la temática propia de la CT de SE.

La difusión del material recomendado (*paper*, artículo, informe, etc.) debe incluir una breve descripción del motivo por el cual se piensa que puede ser de interés para otros miembros, incluso señalando los conceptos clave que se considera que deben ser las entradas al documento o la audiencia que podría beneficiarse más (juniors o seniors, miembros de equipos de proyectos específicos) con su lectura.

Se trató desde el inicio que la frecuencia de este tipo de publicaciones sea semanal y como mínimo quincenal para asegurar que los miembros de la comunidad se mantengan comunicados de alguna forma. En muchos casos las difusiones de este tipo han favorecido el intercambio o discusión sobre temas técnicos entre los miembros.

*Resultados:* Se han publicado hasta la fecha más de 60 *papers* o documentos de interés para los miembros de la CT.

### e) Publicaciones internas. Conocimiento explícito

En este punto se hizo un esfuerzo especial para recopilar todos los informes y/o experiencias documentadas vinculadas con temas de sistemas de extracción de las operaciones o campos de la empresa. Este esfuerzo se encaró sobre la base de que dichos informes reflejan el conocimiento y lecciones aprendidas de la empresa sobre esos temas.

En este proceso de recopilación de informes se definieron criterios para clasificar, archivar y facilitar la búsqueda de la información que se incluye en la CT. Los trabajos que se publicaron y que se publican actualmente se agrupan según la temática de la CT, haciendo mención al año de publicación y al sector que lo difunde, incluyendo en todos los casos un resumen del trabajo para orientar a quien busca información. Un ejemplo del tipo de clasificación realizada se lista a continuación:

2006 Visita Operadores USA Telesupervisión Pzos STEP

2007 BES Instalación Equipos Especiales ST Ecuador

2008 BM Compresores de Viga Balancín IE Talara Perú

*Resultados:* A la fecha de este trabajo, se dispone de una base de datos con 157 publicaciones (informes y experiencias documentadas) que pueden ser consultadas por todos los miembros de la CT y que de otra manera estarían dispersas o directamente podrían haberse perdido por diferentes motivos.

### f) Consultas técnicas entre miembros de la CT. Conocimiento implícito

El objetivo, en este caso, es lograr que los técnicos de las diferentes operaciones y/o servicios técnicos estén comunicados y que tengan la libertad y confianza de poder consultar a otros miembros a través de la CT. El logro de una comunicación fluida nos asegura que aun cuando los miembros de la CT estén separados geográficamente se puedan capitalizar y difundir experiencias de los distintos proyectos, que no se cometan los mismos errores en diferentes operaciones, que se validen las buenas prácticas, que los que no saben pregunten y que los que saben den su apoyo sobre los temas que se consultan dentro de la CT.

Tema	Nº de documentos publicados
Bombeo electrosumergible	17
Bombeo PCP	16
Gas lift	11
Bombeo mecánico	21
Sistemas de bombeo no convencionales	10
Pozos de gas	10
Estudios de costos operativos	18
Análisis nodales – redes	3
Visitas e intercambios técnicos	14
Optimización operaciones c/uso de tecnología	8
General	29
<b>Total publicaciones</b>	<b>157</b>

Tabla 1. Detalle de publicaciones en la CT de SE

Todas las consultas técnicas son registradas en la herramienta de soporte –software– que se utiliza para las CT. Es responsabilidad del coordinador y de quien inicia la consulta, consolidar todas las respuestas y lo que se concluye en un solo documento o texto para dejarlo disponible dentro de la CT.

La consulta y las respuestas o comentarios que surgen, se consolidan en archivos de fácil acceso bajo el siguiente esquema:

- Temas tratados
- Nro. de respuestas o comentarios
- Resultados o conclusiones

En varias oportunidades se han recibido consultas sobre temas ya discutidos; esta metodología de trabajo facilitó las tareas y ahorró tiempo de los técnicos cuando ellos han podido acceder a los documentos sobre temas tratados anteriormente.

En la tabla 2 pueden verse algunos de los temas consultados dentro de la CT de SE.

Entre las buenas prácticas identificadas podemos mencionar: Una consulta técnica realizada a través de la CT “siempre” debe tener una respuesta. Es responsabilidad del coordinador lograr la respuesta sobre el tema cuando ésta no pueda ser contestada dentro del grupo de miembros.

Temas tratados	Respuestas o comentarios de miembros
Pig valve / Taponamiento con parafina	3
Pesca de varillas en casing	4
Aparatos de bombeo chinos	8
Prueba de muertos de anclaje en pozos	3
Apoyo para diseño de bombeo mecánico	3
Experiencia en el uso de motores de un proveedor	4
Bolas de cerámica en bombas de fondo - B. mecánico	4
Resumen de mejores prácticas bombeo mecánico	7
Indicadores de gestión de ing. de producción	5
Atascamiento de bombas electrosumergibles	3
Procedimiento de bajada de bombeo electrosumergible	3
Nueva bomba de profundidad para bombeo mecánico	4
Incrustaciones de sales en pozos de gas	8
Reemplazo de anclas por packer	4
Incrustaciones de pistones y barriles en bombeo mecánico	6

Tabla 2. Temas consultados dentro de la CT de SE

**Resultados:** Todavía se siguen haciendo consultas por fuera de la CT. Seguimos trabajando para que los miembros de la CT canalicen sus consultas por “dentro”, con el objetivo de poder documentar los temas técnicos de interés que se discuten.

### g) Monitoreo del número de accesos de los miembros al sitio de la CT

Continuamente seguimos el número de ingresos de los miembros al sitio de la Comunidad Técnica de Sistemas de Extracción y seguimos además los temas de mayor interés que los miembros consultan. Sabemos que este indicador tiene importancia relativa ya que lo que se busca es que los miembros participen y no sólo que ingresen al sitio de la CT; de todos modos, cabe destacar que cuando se incluyó la participación en la CT dentro de los objetivos anuales de los miembros, el número de ingresos y su aporte al trabajo colaborativo creció en forma considerable.

## Lecciones aprendidas

- No existen limitaciones tecnológicas ni de sistemas de comunicación para avanzar sobre la gestión del conocimiento; la única limitación que hoy se observa es cultural.
- El proceso de toma de conciencia, entendimiento, aceptación y finalmente compromiso de “todos” los niveles de la organización es el único que asegura lograr el apoyo para el cambio cultural requerido.
- El alineamiento de los objetivos anuales de las personas con el trabajo colaborativo promueve y facilita el cambio cultural necesario dentro de la organización.
- La difusión del trabajo colaborativo por parte de los coordinadores apoyándose en lineamientos de gestión de conocimiento debe reforzarse en forma continua.
- La CT no hace trabajos sino que identifica oportunidades a partir de la discusión técnica, estimula la discu-

sión técnica y ofrece alternativas probadas. Las tareas identificadas son derivadas a las gerencias funcionales que finalmente asignan prioridades y recursos.

- Las reuniones de coordinadores de las CT aseguran la difusión e integración de buenas prácticas de cada CT.
- La participación y el compromiso de referentes técnicos reconocidos dentro de la organización ayuda a la participación de otros miembros.
- Es conveniente el monitoreo continuo de iniciativas que se desarrollan en paralelo y que seguramente pueden canalizarse dentro del esquema de CT.
- La confección de un formato tipo de evaluación de asistencia a cursos o eventos técnicos, la difusión semanal de información de interés y la publicación de trabajos técnicos dentro de cada comunidad técnica favorece la comunicación y el intercambio técnico entre los miembros.

## Próximos pasos

Continuar trabajando sobre la difusión, integración y validación de los conocimientos dentro de PESA y avanzar sobre la integración de conocimientos con el área internacional de Petrobras. ■

### Reconocimiento

Al grupo de gestión del conocimiento de la empresa, liderado inicialmente por Rubén Caligari y al grupo de coordinadores y miembros de comunidades que con su esfuerzo y motivación colaboran para lograr el cambio cultural requerido.

### Referencias

- R. Caligari, “Knowledge Management: Key Drivers for an E&P Program”, SPE 81132, SPE LACPEC, Trinidad, abril 2003.
- R. Caligari, “Gestión del conocimiento: Un programa para E&P”, IAPG 2003.
- R. Caligari y S. Graschinsky, “KM, Ordenar o Desordenar”, Congreso Calidad Industria del Petróleo, Mendoza, 2007.
- G. Novillo, “Comunidad de Sistemas de Extracción”, presentación realizada en el 1er Foro de Redes de Petrobras, Río de Janeiro, septiembre 2008.

**Gumersindo Novillo** es ingeniero industrial de la UCA, ha realizado una especialización en Explotación de Yacimientos en la UBA y tiene un Master Ciencias obtenido en Texas Tech University, Texas. Ha trabajado durante 18 años en la industria vinculada a la explotación de hidrocarburos y se ha desempeñado en operaciones e ingeniería de producción en yacimientos de la Argentina y Venezuela. Desde el año 2004 hasta la fecha ha participado activamente en procesos de optimización de operaciones en México, Ecuador, Perú y la Argentina formando parte del grupo de ingeniería de instalaciones y procesos operativos de Servicios Técnicos de Petrobras. Ha publicado varios trabajos técnicos como autor y coautor; es miembro activo del SPE desde 1996 y participa de la CD del SPE Argentina desde el año 2004.