

2009



OilProduction
Consulting & Training

DISEÑO, SELECCIÓN Y OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE BOMBEO ELECTROSUMERGIBLE (ESP)

Ing. Marcelo Hirschfeldt

Consultor Especialista en Tecnologías de Producción
www.oilproduction.net

31 Ago – 4 Sep, 2009

Bogotá, Colombia

DISEÑO, SELECCIÓN Y OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE BOMBEO ELECTROSUMERGIBLE (ESP)

Ing. Marcelo Hirschfeldt

Consultor Especialista en Tecnologías de Producción y Sistemas de Levantamiento Artificial
Presidente de Oil Production (Argentina)
www.oilproduction.net

GENERALIDADES

El Sistema de Bombeo Electrosumergible (ESP- Electric Submersible Pump) es uno de los métodos de levantamiento artificial de mayor capacidad en lo que respecta a caudal de extracción. Si bien es un sistema que día tras día incorpora desarrollos tecnológicos para enfrentar mayores retos en profundidad y caudal, también lo está haciendo para reducir sus caudales al mínimo y ser una alternativa válida para bajos caudales y competir con otros sistemas de levantamiento.

Durante este curso se revisarán todos los conceptos teóricos y prácticos que hacen al principio de funcionamiento del bombeo centrífugo y cada uno de los componentes del sistema ESP. Se contemplarán todos los aspectos operativos tanto para el operador como para las empresas que brindan servicios de provisión e instalación de equipos.

Así mismo se analizarán fallas en componentes a partir del análisis de causa raíz de cada uno de los elementos que componen un sistema de producción.

Se acompañará cada clase con videos, fotografías, animaciones y piezas físicas (partes de los componentes) para lograr un mejor entendimiento de los conceptos transmitidos.

También se realizarán ejercicios prácticos en forma manual y con la utilización de software de última generación y así poder entender el impacto de las variables de diseño y operación sobre el sistema ESP.

OBJETIVOS Y COMPETENCIAS

- Conoce aspectos de reservorios que ayuden a comprender las necesidades de una óptima selección y operación de un sistema ESP.
- Conocer el principio de funcionamiento del bombeo centrífugo
- Identificar cada componente del sistema ESP, así como sus características, funciones y especificaciones
- Diseñar y analizar sistemas ESP en forma manual y utilizando programa de computación
- Aprender acerca de las mejores prácticas de operación, Instalación de equipos, seguimiento y optimización del sistema.
- Conocer acerca del uso de equipos en condiciones especiales: fluidos viscosos, gas, fluidos abrasivos, altas temperaturas
- Adquirir herramientas que hagan a la identificación de fallas y a la maximización de la vida de un equipo.
- Comparar con otros sistemas de levantamiento Artificial y conocer los rangos de aplicación del sistema ESP.
- Conocer acerca de estrategias de selección de equipos en yacimientos afectados a proyectos de recuperación secundaria (waterflooding)

CONTENIDO

1 — Well Performance y Análisis Nodal™

- Sistemas de producción.
- Los elementos básicos del sistema de producción.
- Perfil de presión en un sistema de producción.
- Definiciones de Reservorios: Permeabilidad (ley de darcy). Espesor útil. Radio de drenaje (re). Presión promedio de Reservorio (pr). Presión dinámica de fondo (Pwf). Diferencial de Presión (Drowdown pressure).
- Inflow performance.
- Conceptos de Análisis Nodal™ y su importancia en el diseño de los sistemas de levantamiento artificial.

2 — Introducción al sistema ESP

- Introducción al Sistema ESP.
- Importancia y breve historia de los sistemas de levantamiento artificial.
- Reseña histórica del sistema ESP.
- Descripción general del sistema y cada uno de sus componentes

3 — Revisión de fundamentos

Fundamentos de hidráulica.

- Flujo a través de los tubings.
- El bombeo centrífugo.
- Velocidad específica.
- Curva de performance de bombas.
- Cavitación.
- Cargas axiales.

Fundamentos de electricidad.

- Corriente alterna.
- Factor de potencia.
- Transformadores.
- Motores a inducción.

4 — Componentes del sistema ESP.

- Motor y sus Configuraciones.
- Suministro de potencia.

- Sello protector Tipo Laberíntico y de Bolsa.
- Succión de la bomba (Intake).
- Separadores de gas.
- Bombas y cables.
- Equipamiento de superficie: Cabeza de pozo. Caja de venteo. Tablero de control. Transformador de potencia. Variadores de frecuencia

5 — Selección y diseño de un equipo ESP.

- Datos requeridos.
- Carga dinámica total (TDH).
- Selección de bombas (serie, tipo, número de etapas).
- Selección de los protectores.
- Selección de los motores (serie, potencia, voltaje).
- Selección del cable de potencia, tablero y transformadores.
- Diseño de equipamiento para usar con variador de frecuencia.
- Selección de equipos en yacimientos afectados proyectos de recuperación secundaria (waterflooding).

6 — Uso de equipos en condiciones especiales.

- Producción de fluidos viscosos, gas libre, fluidos abrasivos y alta temperatura.
- Fluidos incrustantes.
- Producción con equipos instalados por debajo de los punzados (uso de camisas y bombas de recirculación).
- Efectos de las altas temperaturas.

7 — Instalación y operación de un equipo ESP.

- Detalle de la operación de armado e instalación de un equipo ESP.
- Transporte, consideraciones de armado, chequeos durante la bajada de un equipo (Operaciones de field service).
- Puesta en marcha y calibración de protecciones.

8 — Seguimiento y optimización.

- Controles de producción y mediciones físicas.

- Interpretación de cartas amperométricas.
- Que seguimientos y acciones debe tomar a la hora de evaluar el correcto y óptimo funcionamiento de un equipo, para maximizar la producción de su reservorio así como la vida del equipo.
- Diagnósticos previos para definir estados de fallas.

9 — Inspección y análisis de fallas.

- Procedimiento de ensayo e inspección en talleres de motores, bombas, sellos y cables.

- Que debe conocer a la hora de inspeccionar un equipo ESP?
- Análisis de fallas de elementos a partir del análisis de causa raíz.

10 — Equipos especiales y nuevas tecnologías.

- Equipos para alta temperatura.
- Sistemas de armado “plug-play”.
- Sistemas redundantes.
- Sensores de fondo y monitoreo de variables.
- Sistemas SCADA.
- Aplicaciones en Slim Hole casing

PERFIL DE LOS PARTICIPANTES

- Ingenieros, técnicos, supervisores de campo y otros especialistas de empresas operadoras de campos hidrocarbúferos y de empresas de servicios, que participen en la selección, diseño, instalación y operación del sistema ESP.
- Todo aquel profesional que necesite herramientas para poder maximizar la productividad de reservorios explotados con sistemas ESP.

METODOLOGIA

- El curso se presentará en cinco sesiones diarias de 8 horas cada una (Total: 40 horas)
- El curso será dictado en español.
- Las sesiones de estudio son **teórico-práctica**, por lo que se requiere que cada participante disponga de un **computador portátil con Microsoft Office**.
- Se suministrará para las actividades prácticas una licencia temporal para cada alumno del Software **SubPUMP®** de la empresa **IHS** <http://energy.ihs.com/Products/Subpump/>
- Se entregará un CD con información bibliográfica, catálogos de productos, artículos técnicos y material multimedia.

INSTRUCTOR

Marcelo Hirschfeldt es Ingeniero en Petróleo, graduado en la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB), Argentina.

Con mas de 19 años de experiencia en la Operación de Campos Hidrocarbúferos en la Cuenca del Golfo San Jorge (*), Argentina, a formado parte de los equipos de trabajo de empresas como Astra E&P, CAPSA-Capex y Pan American Energy (Bridas-BP) entre otras, desempeñando tareas en Operaciones e Ingeniería de producción, y liderando equipos de ingeniería en los últimos años.

Durante 18 años estuvo relacionado directamente a tareas de Operaciones e Ingeniería de producción en Yacimientos de la Cuenca del Golfo San Jorge, participando en forma directa en



el: diseño, selección, operación, instalación, desarmado, adquisición e inspección de equipos ESP.

Se desempeña desde el año 2003 como Jefe de Trabajos Prácticos en la cátedra de Producción, en el último año de la carrera de ingeniería en Petróleo de la UNPSJB, y responsable de la cátedra Proyecto de Ingeniería en Petróleo del mismo año.

Es miembro activo de la SPE (Society of Petroleum Engineer) tanto en la Sección Golfo San Jorge como en el comité regional a nivel Latinoamérica. En la actualidad también se desempeña como Faculty Sponsor de los alumnos que componen el SPE Student Chapter de la UNPSJB.

Há formado parte del comité técnico del último LACPEC 2009 (Latin American and Caribbean Petroleum Engineering Conference) llevado a cabo en el mes de Junio de 2009 en la ciudad de Cartagena Colombia, y en diversos Applied Technology Workshop de la SPE.

También es el Fundador y Director de www.oilproduction.net, sitio que difunde información técnica y noticias del Upstream desde el año 2000.

En la actualidad se desempeña como Instructor y consultor independiente en temas referidos a Operaciones e Ingeniería de Producción, y Gerenciameinto y Operación de Campos Maduros.

() La cuenca del Golfo San Jorge es la cuenca más antigua de la República Argentina y cuenta en la actualidad con 12,630 pozos activos con 9648 pozos con bombeo mecánico, 1615 bombas de cavidades Progresivas y 1336 bombas electrosumergibles (ESP). Información complementaria en: SPE 108054 - Artificial-Lift Systems Overview and Evolution in a Mature Basin: Case Study of Golfo San Jorge. por Marcelo Hirschfeldt, Paulino Martinez, Fernando Distel. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Argentina. <http://www.oilproduction.net/files/SPE-108054.pdf>*

CONTACTO

Por favor contáctese con nuestros asesores de marketing para solicitar mayor información o realizar el proceso de inscripción.

Oficina: 57+1+7521633
Fax: 57+1+5207264
Celular: 57+3004977438, 57+3142991819.
E-mail: contacto@petrogroupcompany.com
Website: www.petrogroupcompany.com

Nota: PetroGroup se reserva el derecho de cancelar o modificar la fecha del curso si considera que el número de participantes no justifica económicamente la realización del mismo en la fecha estipulada.