

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

TERMINACIÓN Y MANTENIMIENTO DE POZOS

1864

8°

11

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

Ingeniería en Ciencias de la Tierra

Explotación del Petróleo

Ingeniería Petrolera

División

Departamento

Carrera(s) en que se imparte

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas:

Teóricas

Prácticas

Total (horas):

Semana

16 Semanas

Aprobado:

Consejo Técnico de la Facultad

Consejo Académico del Área de las Ciencias

Físico Matemáticas y de las Ingenierías

Fecha:

25 de febrero, 4 y 17 de marzo, y 16 de junio de 2005

12 de agosto de 2005

Modalidad: Curso, laboratorio.

Seriación obligatoria antecedente: Ingeniería de Perforación de Pozos

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno será capaz de elaborar el programa de terminación y/o reparación de un pozo petrolero tanto terrestre como marino.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Principios de terminación de pozos	4.0
2.	Determinación de las fuerzas aplicadas y sus efectos a la tubería de explotación y producción	27.0
3.	Diseño de aparejos de producción	17.0
4.	Diseño de reparaciones mayores y menores	10.0
5.	Estimulación de pozos	10.0
6.	Elaboración del programa de terminación	4.0
		72.0
	Prácticas de laboratorio	32.0
	Total	104.0



1 Principios de terminación de pozos

Objetivo: El alumno comprenderá la importancia que tiene la terminación de un pozo petrolero en la productividad de hidrocarburos.

Contenido:

- 1.1 Antecedentes
 - 1.1.1 Definición de terminación de pozos
 - 1.1.2 Historia de la terminación de pozos
- 1.2 Tipos de terminaciones
 - 1.2.1 Diferencia entre diferentes diseños de terminación
 - 1.2.2 Importancia del diámetro de la tubería de producción
 - 1.2.3 Introducción a la estimulación de pozos

2 Determinación de las fuerzas aplicadas y sus efectos a la tubería de explotación y producción

Objetivo: El alumno entenderá y determinará las presiones, fuerzas y esfuerzos a que están sometidas las tuberías de explotación y de producción, en un pozo petrolero, durante los trabajos de terminación.

Contenido:

- 2.1 Propiedades de las tuberías
 - 2.1.1 Propiedades
 - 2.1.2 Fuerzas de diseño de las tuberías
- 2.2 Efecto de la combinación de diferentes fuerzas
 - 2.2.1 Combinación colapso-tensión
 - 2.2.2 Combinación ruptura - compresión
 - 2.2.3 Combinación ruptura - tensión
 - 2.2.4 Aplicación del criterio triaxial
- 2.3 Fuerzas Aplicadas a las tuberías de revestimiento y producción
 - 2.3.1 Fuerzas térmicas
 - 2.3.2 Fuerzas externas y fuerzas internas
 - 2.3.3 Fuerzas mecánicas
- 2.4 Cambios en la longitud del aparejo de producción
 - 2.4.1 Efecto de pistoneo
 - 2.4.2 Efecto de baloneo
 - 2.4.3 Efectos de temperatura
 - 2.4.4 Combinación de efectos
- 2.5 Tópicos especiales
 - 2.5.1 Colapso
 - 2.5.2 Corrosión



3 Diseño de aparejos de producción

Objetivo: El alumno diseñará aparejos de producción en función del tipo de yacimiento y de los requerimientos de producción.

Contenido:

- 3.1 Determinación del diámetro del aparejo de producción
 - 3.1.1 Índice de productividad
 - 3.1.2 Caídas de presión en tuberías
 - 3.1.3 Determinación del diámetro óptimo del aparejo
- 3.2 Diseño del aparejo de producción
 - 3.2.1 Diseño por criterio de cargas máximas
 - 3.2.2 Aplicación del criterio triaxial
- 3.3 Disparos de Producción
 - 3.3.1 Fluidos de Terminación y su control
 - 3.3.2 Tipos de disparos
 - 3.3.3 Medición del desempeño de los disparos
- 3.4 Tipos de Terminaciones
 - 3.4.1 Terminación sencilla selectiva
 - 3.4.2 Terminación con aparejo de bombeo neumático
 - 3.4.3 Terminación con aparejo de bombeo mecánico
 - 3.4.4 Terminación con aparejo electrocentrífugo
 - 3.4.5 Otros tipos de terminaciones

4 Diseño de reparaciones mayores y menores

Objetivo: El alumno comprenderá los diferentes trabajos que se le realizan a un pozo petrolero durante su vida productiva hasta su taponamiento.

Contenido:

- 4.1 Toma de Información
- 4.2 Análisis de la historia de producción del pozo
- 4.3 Cambio de intervalo productor
- 4.4 Cementaciones forzadas
- 4.5 Taponamiento de pozos
- 4.6 Pescas y moliendas
- 4.7 Equipos para la rehabilitación de pozos

5 Estimulación de pozos

Objetivo: El alumno entenderá la importancia de la eliminación del daño a la formación y las diferentes técnicas por aplicar según el origen del daño.

**Contenido:**

- 5.1 Estimulaciones reactivas y no reactivas
 - 5.1.1 Estimulación reactiva
 - 5.1.2 Estimulación no reactiva
- 5.2 Fracturamiento Hidráulico

6 Elaboración del programa de terminación

Objetivo: El alumno, con los conocimientos adquiridos en esta materia, elaborará un programa de terminación y de reparación de pozos de un pozo real, siguiendo las normas que tienen establecidas las compañías petroleras.

Contenido:

- 6.1 Elaboración del programa
 - 6.1.1 Equipos que se utilizan
 - 6.1.2 Diseño de las tuberías de producción.
 - 6.1.3 Análisis de esfuerzos de la tubería de explotación
 - 6.1.4 Diseño de los disparos
 - 6.1.5 Programa de operaciones

Bibliografía básica:

ALLEN, O. Thomas, Roberts, Allan P

Production Operations

EUA

Oil and Gas Consultants International Inc., 1979

Vol 1 and 2

ISLAS Silva Carlos

Manual de Estimulación Matricial de Pozos

México

Colegio de Ingenieros Petroleros de México A. C., 1991

H. Dale Beggs

Production Optimization, Using NODAL Analysis

OGCI Publications, Tulsa, Third printing - September, 2000

MICHAEL J. Economides, Larry T. Watters, Shari Dunn-Norman

Petroleum Well Construction

Un Siglo de la Perforación en México Terminación y Mantenimiento de Pozos

Unidad de Perforación y Mantenimiento de Pozos,

Pemex Exploración y Producción

Tomo XI



DWIGHT K. Smith
Cementing
 Monograph Volume 4 SPE

GARICOCHEA P. Francisco, Benítez, Miguel Ángel
Apuntes de Terminación de Pozos
 México
 Facultad de Ingeniería - UNAM, 1995

Bibliografía complementaria:

Un siglo de la Perforación en México
 Capítulos; Registros Geofísicos, Tuberías, Ingeniería de Cementaciones

Drilling data handbook
 Institutud Francais du petrole

Programa Básico de Seguridad, Manual del alumno
 Perforación y Mantenimiento de Pozos
 Rig Pass (IADC)

Guías Técnicas Elaboradas por la Subdirección de Perforación de Pozos
 Guía de Empacadores de Producción ; Guía de Diseño para el Lavado de Pozos ; Guía de Fluidos Empacadores,
 Guía de Diseño de Disparos de Producción; Guía de Diseño para Estimulación de Pozos; Guía de Diseño para
 Aislar Intervalos Probados; Guía de Diseño para Molienda de Empacadores.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input checked="" type="checkbox"/>
Otras	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar:

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencias a prácticas	<input checked="" type="checkbox"/>
Otras	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Ingeniero Petrolero con experiencia comprobable en trabajos de Terminación de Pozos de cuando menos siete años, con conocimientos de terminaciones tanto terrestres como marinas.