



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
DEPARTAMENTO DE SUBSUELO**



ASIGNATURA: INGENIERIA DE PRODUCCIÓN I				TIPO DE ASIGNATURA:			
CODIGO: 7505	UNIDADES: 3			REQUISITOS: Pozos I (7502) y Termodinámica (4712)			
HORAS/SEMANA: 2	TEORIA: 2	PRACTICA: 0	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 0	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 2	SEMESTRE:

PROPÓSITOS

La asignatura Ingeniería de Producción I tiene como propósito capacitar al alumno para entender los métodos de producción, cómo se comportan las formaciones productivas, así como también analizar conceptos tan importantes como el índice de productividad (IP) y el Comportamiento de Afluencia (IPR).

El estudiante debe tener conocimiento que se emplea para controlar y supervisar las operaciones de levantamiento de hidrocarburos en los pozos, por mecanismos llamados artificiales, así como el flujo natural. La asignatura comprende la parte conceptual del proceso de producción, comportamiento de las formaciones productoras, el Índice de Productividad y el IPR. Curvas de Gradiente su obtención y utilización, Flujo Natural, Bombeo Mecánico, Levantamiento Artificial por Gas y culmina con Bomba de Cuidad Progresiva. Incluye, además, los principios para el diseño de los diferentes sistemas y los diversos factores que afectan tan compleja operación.

ESPECÍFICOS

El alumno deberá asimilar el proceso de producción, así como también la importancia del mismo, deberá definir Ingeniería de Producción, deberá definir el Índice de Productividad, establecer relación entre IPR e IP, definir cada uno de los tipos de Índice de Productividad, ejemplificar el cálculo de cada uno de los tipos de IP, explicar factores que afectan al IP, señalar y caracterizar las herramientas que permiten su cálculo, diferenciar los tipos de presiones de fondo y finalmente ejemplificar el cálculo de IP con los valores obtenidos de las presiones de fondo.

Tema 2: El alumno deberá definir el Comportamiento de Afluencia (I.P.R.), explicar los factores que lo afectan, graficar y describir el I.P.R. lineal, interpretar los trabajos de Vogel y Fetkovich y ejemplificar el uso de la curva de I.P.R.

Tema 3: El estudiante deberá definir flujo natural, flujo multifásico en tuberías verticales, gradiente de presión y las pérdidas de presión en tuberías verticales, además deberá señalar los tipos de pérdidas de presión en tuberías verticales, mencionar correlaciones para el cálculo de pérdidas de presión en tuberías verticales, mencionar el desarrollo histórico de las curvas de gradiente de presión así como explicar los factores que la afectan, utilizar las curvas de gradiente de presión en tuberías verticales para la construcción de curvas de comportamiento de eflujo, calcular y

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 06-01-1994	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 22-03-1994	VIGENCIA DESDE: CU --/--/---- HASTA: ACTUAL	HOJA
--	---	---	------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
DEPARTAMENTO DE SUBSUELO**



ASIGNATURA: INGENIERIA DE PRODUCCIÓN I				TIPO DE ASIGNATURA:			
CODIGO: 7505	UNIDADES: 3			REQUISITOS: Pozos I (7502) y Termodinámica (4712)			
HORAS/SEMANA: 2	TEORIA: 2	PRACTICA: 0	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 0	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 2	SEMESTRE:

evaluar el comportamiento de estranguladores, optimizar la producción por medio del IPR y las curvas de gradiente, relacionar el IPR con simulación de yacimientos para verificar la vida útil de los pozos y finalmente evaluar la recuperación de crudo en función del IPR y los sistemas de producción.

Tema 4: Al finalizar el tema el estudiante deberá tener conocimiento del Sistema de Bombeo Mecánico, establecer ventajas y desventajas del mismo, señalar sus componentes, definir, caracterizar y clasificar cada uno de los componentes del equipo de subsuelo y de superficie. Explicar el funcionamiento de cada uno de los componentes del sistema de bombeo mecánico. Describir en forma matemática los parámetros de diseño de un sistema de Bombeo Mecánico, analizar sus efectos sobre el funcionamiento del sistema. Diseñar un sistema de Bombeo Mecánico, describir y clasificar las cartas dinagráficas, mencionar instrumentos para el registro de esas cartas, interpretar cuantitativa y cualitativamente las mencionadas cartas.

Tema 5 El estudiante al finalizar este tema deberá definir el Levantamiento Artificial por Gas, conocer sus diversas modalidades, establecer ventajas y desventajas de las mismas, clasificar y caracterizar las instalaciones de L.A.G., señalar los componentes de un sistema de LAG. Definir, caracterizar y clasificar cada uno de los componentes de los equipos de subsuelo: válvulas y mandriles, deducir y aplicación de las ecuaciones de la mecánica de las válvulas, para cada tipo de válvula. Definir y caracterizar los componentes del equipo de superficie: medidores de gas y registradores de presión. Deducir y aplicar las ecuaciones para el cálculo de los gradientes de gas, de presión y temperatura. Seguidamente deberá definir el diseño de un sistema de LAG y establecer sus parámetros, así como describir y clasificar los métodos de diseño y finalmente deberá diseñar un sistema de levantamiento artificial por gas por inyección continua (método gráfico).

Tema 6 Al finalizar este capítulo el estudiante deberá definir un Sistema de Bombeo de Cavity Progresiva (BCP.), establecer sus ventajas y sus desventajas, clasificar y caracterizar las instalaciones de BCP., señalar los componentes de un sistema BCP. Definir, caracterizar y clasificar tanto los componentes del equipo de subsuelo (rotor y estator), como los componentes del equipo de superficie (cabezal de rotación y motovariador) , además deberá establecer los principales parámetros para diagnosticar un sistema BCP y por último debe diseñar una bomba BCP y establecer los parámetros de diseño.



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
DEPARTAMENTO DE SUBSUELO



ASIGNATURA: INGENIERIA DE PRODUCCIÓN I				TIPO DE ASIGNATURA:			
CODIGO: 7505	UNIDADES: 3			REQUISITOS: Pozos I (7502) y Termodinámica (4712)			
HORAS/SEMANA: 2	TEORÍA: 2	PRACTICA: 0	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 0	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 2	SEMESTRE:

CONTENIDO PROGRAMÁTICO SINÓPTICO

Nociones generales de la asignatura. Importancia del proceso de producción. Comportamiento de formaciones productoras. Índice de Productividad (IP). Comportamiento de Afluencia (IPR). Flujo Natural. Bombeo Mecánico. Levantamiento Artificial por Gas (LAG). Bomba de Cavidad Progresiva

(BCP).

CONTENIDO PROGRAMÁTICO DETALLADO

INTRODUCCIÓN

- 1.1 Explicar el proceso de producción.
- 1.2 Explicar la importancia del proceso de producción
- 1.3 Definir Ingeniería de Producción

Tema 2 COMPORTAMIENTO DE AFLUENCIA

- 2.1 Definir Índice de Productividad (IP)
- 2.2 Definir cada uno de los tipos de Índice de Productividad y deducir sus unidades
- 2.3 Ejemplificar el cálculo de cada uno de los IP
- 2.4 Explicar los factores que afectan el IP
- 2.5 Señalar y caracterizar las herramientas que permiten el cálculo de la IP
- 2.6 Definir el comportamiento de afluencia (IPR)
- 2.7 Explicar los factores que afectan el IPR

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 06-01-1994	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 22-03-1994	VIGENCIA DESDE: CU --/--/---- HASTA: ACTUAL	HOJA
--	---	---	------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
DEPARTAMENTO DE SUBSUELO



ASIGNATURA: INGENIERIA DE PRODUCCIÓN I				TIPO DE ASIGNATURA:			
CODIGO: 7505		UNIDADES: 3		REQUISITOS: Pozos I (7502) y Termodinámica (4712)			
HORAS/SEMANA: 2	TEORIA: 2	PRACTICA: 0	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 0	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 2	SEMESTRE:

- 2.8 Graficar y describir el IPR lineal
- 2.9 Explicar los trabajos de Vogel y Fetkovich
- 2.10 Ejemplificar el uso de la curva de IPR

Tema 3 **FLUJO NATURAL**

- 3.1 Definir flujo natural
- 3.2 Definir flujo multifásico en tuberías verticales
- 3.3 Definir gradiente de presión
- 3.4 Definir pérdidas de presión en tuberías verticales.
- 3.5 Señalar los tipos de pérdidas de presión en tuberías verticales
- 3.6 Definir régimen de flujo
- 3.7 Señalar y caracterizar los tipos de regímenes de flujo en tuberías verticales
- 3.8 Establecer las variables que afectan el flujo multifásico en tuberías verticales
- 3.9 Mencionar las correlaciones para el calculo de pérdidas de presión
- 3.10 Definir curvas de gradientes de presión y establecer los fundamentos para la elaboración de un software que permitan su calculo.
- 3.11 Mencionar el desarrollo histórico de las curvas de gradiente de presión
- 3.12 Explicar los factores que afectan las curvas de gradiente de presión
- 3.13 Utilizar las curvas de gradiente de presión en tuberías verticales para el cálculo de presiones de fondo y de cabezal.
- 3.14 Definir el comportamiento de eflujo

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 06-01-1994	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 22-03-1994	VIGENCIA DESDE: CU --/--/---- HASTA: ACTUAL	HOJA
--	---	---	------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
DEPARTAMENTO DE SUBSUELO



ASIGNATURA: INGENIERIA DE PRODUCCIÓN I				TIPO DE ASIGNATURA:			
CODIGO: 7505	UNIDADES: 3			REQUISITOS: Pozos I (7502) y Termodinámica (4712)			
HORAS/SEMANA: 2	TEORÍA: 2	PRACTICA: 0	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 0	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 2	SEMESTRE:

- 3.15 Utilizar las curvas de gradiente de presión en tuberías verticales para la construcción de curvas de comportamiento de eflujo

Tema 4 **BOMBEO MECÁNICO**

- 4.1 Definir Bombeo Mecánico
- 4.2 Establecer las ventajas y desventajas del Bombeo Mecánico
- 4.3 Señalar los componentes de un sistema de bombeo mecánico
- 4.4 Definir, caracterizar y clasificar cada uno de los componentes del equipo de subsuelo y de superficie
- 4.5 Explicar el funcionamiento de cada uno de los componentes del sistema de bombeo mecánico
- 4.6 Describir en forma matemática los parámetros de diseño de un sistema de bombeo mecánico, analizar sus efectos sobre el funcionamiento del sistema
- 4.7 Diseñar un sistema de Bombeo Mecánico
- 4.8 Describir y clasificar los instrumentos utilizados para evaluar un sistema de bombeo mecánico
- 4.9 Definir y clasificar las cartas dinagráficas
- 4.10 Mencionar los instrumentos utilizados para el registro de las cartas dinagráficas
- 4.11 Interpretar cuantitativa y cualitativamente las cartas dinagráficas

TEMA 5 **LEVANTAMIENTO ARTIFICIAL POR GAS**

- 5.1 Definir Levantamiento Artificial por Gas
- 5.2 Definir Flujo Continuo y Flujo Intermitente

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 06-01-1994	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 22-03-1994	VIGENCIA DESDE: CU --/--/---- HASTA: ACTUAL	HOJA
--	---	---	------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
DEPARTAMENTO DE SUBSUELO



ASIGNATURA: INGENIERIA DE PRODUCCIÓN I				TIPO DE ASIGNATURA:			
CODIGO: 7505	UNIDADES: 3			REQUISITOS: Pozos I (7502) y Termodinámica (4712)			
HORAS/SEMANA: 2	TEORIA: 2	PRACTICA: 0	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 0	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 2	SEMESTRE:

- 5.3 Establecer las ventajas y desventajas del LAG.
- 5.4 Clasificar y caracterizar las instalaciones del LAG.
- 5.5 Señalar los componentes de un sistema de LAG.
- 5.6 Definir, caracterizar y clasificar cada uno de los componentes del equipo de subsuelo: válvulas y mandriles
- 5.7 Deducir y aplicar las ecuaciones de la mecánica de las válvulas, para cada tipo de válvula
- 5.8 Definir y caracterizar los componentes del equipo de superficie: Medidores de gas y registradores de presión
- 5.9 Deducir y aplicar las ecuaciones para el cálculo de los gradientes de gas, presión y temperatura
- 5.10 Definir el diseño de un sistema de LAG. y establecer los parámetros de diseño
- 5.11 Diseñar un sistema de levantamiento artificial por inyección continua de gas (método gráfico)

TEMA 6 **SISTEMA DE BOMBA DE CAVIDAD PROGRESIVA**

- 6.1. Definir Sistema de Bombeo de Cavidad Progresiva (BCP.)
- 6.2. Establecer las ventajas y desventajas del BCP.
- 6.3. Clasificar y caracterizar las instalaciones de BCP.
- 6.4. Señalar los componentes de un sistema BCP.
- 6.5. Definir, caracterizar y clasificar cada uno de los componentes del equipo de subsuelo: rotor y estator
- 6.6. Definir, caracterizar y clasificar cada uno de los componentes del equipo de superficie: cabezal de rotación y motovariador

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 06-01-1994	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 22-03-1994	VIGENCIA DESDE: CU --/--/---- HASTA: ACTUAL	HOJA
--	---	---	------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
DEPARTAMENTO DE SUBSUELO**



ASIGNATURA: INGENIERIA DE PRODUCCIÓN I				TIPO DE ASIGNATURA:			
CODIGO: 7505	UNIDADES: 3			REQUISITOS: Pozos I (7502) y Termodinámica (4712)			
HORAS/SEMANA: 2	TEORIA: 2	PRACTICA: 0	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 0	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 2	SEMESTRE:

- 6.7. Establecer los principales parámetros para diagnosticar un sistema de BCP.
- 6.8. Definir el diseño de BCP. y establecer los parámetros de diseño

PLAN DE EVALUACIÓN

CRITERIO	PORCENTAJE (%) DE LA CLASIFICACIÓN FINAL
1. Trabajo durante el período	
- Examen parcial	25
- Examen parcial	25
- Trabajo para la casa	15
- Asistencia y participación	10
2. Examen Final	25
	100

REQUISITOS FORMALES:

Pozos I (7502) y Termodinámica II (4712)

BIBLIOGRAFÍA

Cestari Francesco/García Raiza –Diseño de una Base de Datos que sirva de insumo al Manual de Ingeniería de Producción Petrolera de la UCV Fase I – Julio 2002, 576 páginas.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 06-01-1994	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 22-03-1994	VIGENCIA DESDE: CU --/--/---- HASTA: ACTUAL	HOJA
--	---	---	------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
DEPARTAMENTO DE SUBSUELO



ASIGNATURA: INGENIERIA DE PRODUCCIÓN I				TIPO DE ASIGNATURA:			
CODIGO: 7505	UNIDADES: 3			REQUISITOS: Pozos I (7502) y Termodinámica (4712)			
HORAS/SEMANA: 2	TEORIA: 2	PRACTICA: 0	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 0	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 2	SEMESTRE:

- 2.- Rodriguez Pablo. Bombeo Mecánico, CIED, 1995, 133 páginas.
- 3.- González Ivonne. Registros de Producción como Herramienta de Diagnóstico. Perspectivas de Aplicación e Venezuela en Pozos de Bombeo Mecánico. Trabajo Especial de Grado, UCV, Ing. De Petróleo, Septiembre 1994, 1111 páginas. Registros de Producción. Capítulo I. Introducción y regímenes de flujo, 20 páginas (Apéndice)
- 4.- Economides – Petroleum Production system-1993, 589 paginas
- 5.- Rodríguez Pablo. Levantamiento Artificial por Gas CIED 1995. 52 páginas
- 6.- CIED. Curso de Bombeo de Cavidad Progresiva
- 7.- Nind – Fundamentos de Producción y Mantenimiento de Pozos Petroleros, 1era. Edición, Editorial Limusa S.A., México, 1987.
- 8.- Figuera Luis – Simulación del Sistema Pozo/Red de Superficie del Área este del campo El Furrial, incorporando información composicional- abril 2003, 196 paginas
- 9.- Golan Michael and Whitson Curtis – Well Performance – Editorial Prentice Hall

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 06-01-1994	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 22-03-1994	VIGENCIA DESDE: CU --/--/---- HASTA: ACTUAL	HOJA
--	---	---	------