

República bolivariana de Venezuela  
Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria  
Instituto universitario de tecnología de Cabimas  
Cabimas-Estado Zulia.



**“INFORME DE PASANTIAS PARA OPTAR AL TITULO DE TECNICO  
SUPERIOR EN HIDROCARBUROS MENCION DE PETROLEO”**

**REALIZADO POR:**

**Reynaldo Laura**

**N°P 8411296**

**Vctor Hugo Orgaz**

**N°P 5655388**

**TUTOR INDUSTRIAL:**

Ing. David Andrade

**TUTORA ACADEMICA:**

Ing. Himilce Carvajal

PERIODO: 26/05/2010 HASTA 16/07/2010

<b>APELLIDOS Y NOMBRES PASANTE:</b> Reynaldo Laura Victor Hugo Orgaz		<b>CEDULA DE IDENTIDAD:</b> P 8411296 P 5655388	
<b>PROGRAMA:</b> HIDROCARBUROS	<b>SUBPROGRAMA:</b> PETROLEO	<b>NÚCLEO:</b> CABIMAS	
<b>EMPRESA DONDE REALIZA LA PASANTÍA:</b> Petróleos de Venezuela S.A. Distrito Social Maracaibo		<b>DEPARTAMENTO:</b> Optimización de Producción U. E. Urdaneta Lago	
<b>DIRECCIÓN:</b> Edif. Principal la salinas, calle Hollywood		<b>TELEFONO:</b> 0264/803672	
<b>PERÍODO DE PASANTÍAS:</b> DEL: 26/05/2010 HASTA 16/07/2010			
<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>TUTORA ACADÉMICA</b> Ing. Himilce Carvajal		<b>TUTOR INDUSTRIAL:</b> Ing. David Andrade	
_____ <b>FIRMA</b>		_____ <b>FIRMA</b>	
<b>FECHA:</b> ___/___/___		<b>FECHA:</b> ___/___/___	

## APROBACIÓN DEL TUTOR INDUSTRIAL

Yo, Ing. David Andrade asignado por empresa PDVSA como Tutor Industrial para orientar, supervisar y evaluar las actividades que realizaron los siguientes Brs. **Reynaldo Laura Sito** portador de la **N° P 8411296**, **Víctor Hugo Orgaz**, portador de la **N° P 5655388**, apruebo el informe de pasantías presentado por el pasante, tomando en consideración que cumplió a plenitud con todas las actividades asignadas por el Tutor industrial., en el Dpto. De **Optimización de Producción U. E. Urdaneta Lago**, cumpliendo así con los requisitos para optar por el Título de Técnico Superior Universitario en Hidrocarburos, Mención Petróleo.

Cabimas, a los 28 días del mes de septiembre del año 2010.

Atentamente \_\_\_\_\_

**Ing. David Andrade**

**Tutor Industrial****APROBACIÓN DEL TUTOR ACADÉMICO**

Yo, **Ing. Himilce Carvajal**, en mi carácter de Tutora Académica del Informe de Pasantía, presentado por los Brs. **Reynaldo Laura Sito** portador de la **N°P 8411296**, **Victor Hugo Orgaz**, portador de la **N°P 5655388**, para optar al título de Técnico Superior Universitario en Hidrocarburos, Mención Petróleo, considero que reúne los requisitos y meritos suficientes para ser sometido a presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

**Atentamente**

---

**Ing. Himilce Carvajal**

## APROBACIÓN DEL COORDINADOR DE PASANTÍA

Yo, Lissellis Covis, en mi carácter de Coordinador de pasantías, considero que el informe de Pasantía presentado por los Brs. **Reynaldo Laura Sito** portador de la **N° P 8411296**, **Víctor Hugo Orgaz**, portador de la **NP 5655388**, para optar al título de Técnico Superior Universitario en Hidrocarburos, Mención Petróleo, considero que reúne los requisitos y meritos suficientes para ser sometido a presentación pública y evaluación por parte del jurado Examinador que se designe.

---

**Msc. Lissellis Covis**  
**Coordinadora de Pasantias**

## DEDICATORIA

A Dios, ser supremo, por regalarme la vida, guiarme en mi camino, ayudarme a sobrepasar los momentos difíciles y darme la fortaleza necesaria para cumplir mis metas.

A mis padres, Pedro Orgaz y Magaly García, por apoyarme,

Ayudarme, comprenderme, siempre estar pendiente de mí día a día, y ser mis ejemplos de honestidad y perseverancia en todo momento. Este triunfo es para ustedes, los adoro mis mas lindos tesoros.

A mis hermanos, Carlos Fernando, Grecia, Ignacio y Patricia Orgaz, por brindar ese apoyo convencional y confiar en mi en todo momento. Esto es un ejemplo para ustedes.

A toda mi familia, por aconsejarme y darme apoyo en cualquier vicisitud, para ustedes es este logro.

A todos mis amigos, por brindarme sabios consejos, confianza, comprensión y motivación para continuar con mis metas.

Y a todas aquellas personas, que de una manera u otra me dieron ánimos y aliento para no decaer en los momentos difíciles de mi vida.

**VICTOR H. ORGAZ**

## DEDICATORIA

Antes q nada al TODO PODEROSO por las cosas buenas, dame salud y vida para que pueda estar acá cumpliendo con uno de mis objetivos. A mis padres Gabriel Laura y Evangelina Sito por darme el apoyo en todo lo que necesite Y de ser ejemplo a seguir, por todas las recomendaciones que me dieron.

A mi hermanita que es la flor de la casa y la alegría de la familia

A todos mis compañeros tanto compatriotas como Venezolanos por estrechar y brindarme el apoyo de seguir siempre.

**REYNALDO LAURA SITO**

**MUCHAS GRACIAS**

## **AGRADECIMIENTO**

A DIOS por darme la sabiduría y salud para poder realizar este trabajo

A PDVSA por abrirme las puertas para prepararme y formarme en el área de trabajo.

Mas que todo a mis padres Gabriel Laura, Evangelina sito por su apoyo incondicional para poder lograr esta carrera.

Al Instituto Universitario de tecnología de Cabimas (IUTC); por formarme como profesional y abrir las puertas a los Estudiantes Internacionales para lanzarnos al éxito.

A Mis Tutores; Ing. David Andrade, Ing. Euneiver Rondón, Ing. Himilce Carvajal por su cordial atención, apoyo y excelente ejemplo de disciplina y responsabilidad.

Al pueblo Venezolano; Por ser generoso y solidario con los pueblos de América Latina y el Mundo, por brindar que muchos jóvenes logren culminar sus sueños en estas hermosas tierras junto a los hijos de Bolívar.

A todos aquellos que participaron en la consolidación de este trabajo...

**REYNALDO LAURA SITO**

## AGRADECIMIENTO

A Dios primeramente, por darnos fuerza para seguir adelante y por todo lo que nos ha dado.

Al instituto Universitario de Tecnología de Cabimas, por darnos la oportunidad de educarnos e instruirnos para formar parte de los profesionales del país.

A nuestros padres y familiares, por apoyarnos siempre sin ningún interés.

A nuestro tutor industrial, ing. David Andrade y al tutor académico Euneiver Rondón, por ofrecernos sus conocimientos y orientación.

A todos nuestros compañeros y amigos que siempre estuvieron para darnos la mano.

Y a todas aquellas personas, que intervinieron directa e indirectamente en la elaboración de este trabajo.

**VICTOR H. ORGAZ**

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Portada.....	I
Fecha de identificación del pasante.....	II
Aprobación del Tutor Industrial.....	III
Aprobación del Tutor Académico.....	IV
Aprobación de Coordinadora de Pasantías.....	V
Dedicatoria.....	VI
Agradecimiento.....	VIII
Índice General.....	X
Lista de Figuras.....	XIII
Introducción.....	15
<b>CAPITULO I Antecedentes Históricos De La Empresa.....</b>	<b>17</b>
Reseña Histórica y Nacionalización.....	18
Descripción de La Empresa.....	19
Actividad Económica.....	25
Estructura Organizativa.....	29
PDVSA Internacional.....	32
Unidad de Explotación Urdaneta Lago.....	36

<b>CAPITULO II Marco Teórico.....</b>	<b>37</b>
Proceso de Producción.....	38
Índice de productividad.....	39
Estaciones de flujo.....	40
Múltiples De Producción.....	41
Módulos de Producción.....	41
Métodos de levantamiento artificial.....	42
Sistema de levantamiento artificial por gas.....	43
Sistema de levantamiento artificial por bombeo de cavidad progresiva (BCP): .....	45
Bombeo Electro Sumergible.....	47
Equipos de Superficie.....	49
Equipos de Subsuelo.....	49
Definición de términos básicos.....	51
<b>CAPITULO III Diagnostico De La Situación Actual.....</b>	<b>61</b>
Descripción del campo Urdaneta Oeste.....	62
Justificación de la Pasantía.....	72
Objetivos de la Pasantía Industrial.....	72
Objetivo General.....	72
Objetivo Especifico.....	73

Desarrollo de actividades.....	73
Cronograma de actividades.....	76
<b>CAPITULO IV Resultados de las Actividades de la Pasantía.....</b>	<b>78</b>
Resultado de actividades realizadas.....	79
Validación de la información.....	81
Digitalización de la información.....	81
Conclusiones.....	82
Recomendaciones.....	84
Bibliografía.....	85
ANEXO.....	86

**ÍNDICE DE FIGURAS**

	<b>Pág.</b>
Fig. 1 Diagrama de las filiales iniciales de PDVSA.....	19
Fig. 2 Logos Maraven, Lagoven, Corpoven.....	20
Fig. 3 Diagrama de las filiales de PDVSA luego de la primera integración. ..	20
Fig. 4 Distribución Geográfica de los principales Campos Petroleros.....	23
Fig. 5 Sistema de Refinación Internacional.....	23
Fig. 6 Distribución Geográfica de la actividad petrolera en Venezuela. ....	24
Fig. 7 Operaciones Internacionales en Europa. ....	29
Fig. 8 Operaciones Internacionales en EE.UU. y Bahamas.....	30
Fig. 9 Estructura Organizativa de PDVSA Exploración.....	30
Fig. 10 Estructura Organizacional de PDVSA.....	31
Fig. 11 Ubicación del lugar de realización de la pasantía en el Organigrama de la U. E. URDANETA LAGO.....	32
Fig.12 Diagrama de caídas de presión. ....	34
Fig. 13 Proceso de manejo de crudo en una estación de flujo. ....	36
Fig. 14 Instalación básica de un Sistema de Gas Lift. ....	39
Fig. 15 Componente de superficie del equipo BCP.....	42
Fig. 16 Componente de fondo del equipo BCP.....	43
Fig.17 Completación Básica con B.C.P. ....	43
Fig. 18 Componentes del Bombeo Electro Sumergible. ....	44
Fig. 19 Equipos de superficie ....	45

Fig. 20 Motor Eléctrico. ....	45
Fig. 21 Sello Protector Fuente. PDVSA (2009) .....	46
Fig. 22 Separador de Gas.....	46
Fig. 23 Etapas de la Bomba. ....	46
Fig. 24 Ubicación del Campo Urdaneta Oeste .....	57
Fig. 25 Ubicación y división por bloques del Yacimiento. ....	58
Fig. 26 CENTINELA.....	68
Fig. 27 DIMS. ....	69
Fig. 28 SISUB. ....	69
Fig. 29 AICO.....	70
Fig. 30 Tabla De Base De Datos UD-4.....	71

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, la extracción de crudos pesados, extrapesados y bitúmenes, se ha convertido en la principal actividad de explotación de yacimientos que ejecuta la Gerencia de Explotación y Producción de Petróleos de Venezuela S. A; ya que como consecuencia de la incontrolada obtención de crudos livianos y medianos a los inicios de la actividad petrolera la producción de este tipo de crudos se ha visto mermada y con altos niveles de agotamiento, lo que ha conllevado a desniveles económicos en el mercadeo de estos y por consiguiente ha posicionado al hidrocarburo pesado, como la mejor opción para cubrir, mediante procesos de refinación y exportación, la demanda energética nacional y cumplir con los requerimientos de los mercados internacionales.

En base a esto, se hace necesario que los actuales bachilleres del Instituto Universitario Tecnología De Cabimas (IUTC), se instruyan de manera teórico-práctica en todo lo referente a los procesos de extracción de hidrocarburo pesado y una de las mejores vías es la conexión entre - Industria, la cual permite a través de las pasantías industriales, instruir a los estudiantes de la administración de estos procesos de producción junto con su optimización, aplicando nuevas técnicas e innovaciones tecnológicas, para que de esta manera, logren complementar sus conocimientos ante lo existente en la industria y su formación académica.

Es por ello que, mediante este informe, se presentará de manera global el funcionamiento de la industria petrolera nacional exponiendo su distribución a nivel operativo, de procesos de explotación y producción de

hidrocarburos, además de plantear las actividades realizadas en el departamento de explotación y producción de la Unidad de Explotación Urdaneta Lago perteneciente al Distrito Maracaibo de la Empresa Petróleos de Venezuela S.A. que contribuyeron a una comprensión detallada de las fases de producción de los yacimientos contenedores de crudo pertenecientes a esta unidad.

# CAPITULO I

## “ANTECEDENTES”

## **CAPITULO I**

### **INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA**

#### **Reseña Histórica y Nacionalización.**

Desde su creación en 1976, Petróleos de Venezuela, S.A. (PDVSA) se ha convertido en una de las corporaciones energéticas más importantes del mundo. PDVSA es la casa matriz de la corporación, propiedad de la República Bolivariana de Venezuela, que se encarga del desarrollo de la industria petrolera, petroquímica y carbonífera, y de planificar, coordinar, supervisar y controlar las actividades operativas de sus divisiones, tanto en Venezuela como en el exterior.

PDVSA lleva adelante actividades en materia de explotación y producción para el desarrollo de petróleo, gas, bitumen y crudo pesado de la faja del Orinoco, producción y manufactura de Orimulsión, así como explotación de yacimientos de carbón. Ocupa una destacada posición entre los refinadores mundiales y su red de manufactura y mercadeo abarca Venezuela, el Caribe, Estados Unidos y Europa. Además realiza actividades en las áreas de petroquímica, investigación y desarrollo tecnológico, educación y adiestramiento en sectores vinculados con la industria energética.

PDVSA se ha constituido en una corporación de primera línea en el ámbito nacional e internacional. Ocupa una posición relevante entre las empresas del mundo (3era en el mundo), por sus niveles de producción, reservas, capacidad instalada de refinación y ventas. PDVSA ha asumido oportunamente el reto de mantenerse competitiva rentable frente a los nuevos tiempos.

En la actualidad, Petróleos de Venezuela S.A., continúa con la larga trayectoria en el negocio petrolero iniciado en 1921 por sus empresas antecesoras que hasta 1975 cumplieron actividades claves para el desarrollo de la industria petrolera en Venezuela y cuyas participaciones fueron determinantes en el estudio de cuencas sedimentarias que constituyeron la base para el fortalecimiento del negocio petrolero.

### **Descripción de La Empresa**

Los comienzos de la industria Petrolera Venezolana ocurren cuando son otorgados los derechos de concesión a la compañía THE VENEZUELA DEVELOP COMPANY LTD, los cuales fueron otorgados por el General Juan Vicente Gómez en el año de 1909. Las concesiones consistían en explorar 26 millones de hectáreas en 12 estados y un territorio federal. Esta empresa llegó a perforar solamente un pozo y en consecuencia, sus derechos fueron vendidos en el año 1912 a Rafael Max Valladares, quien luego les vende a la CARIBBEAN PETROLEUM COMPANY, concesionaria extranjera integrada más tarde al grupo Royal Dutch Shell, antecesora de Maraven, S.A..

En enero de 1914, la CARIBBEAN PETROLEUM COMPANY comenzó la perforación del pozo “ZUMAQUE I” en el cerro la estrella en Mene Grande, Estado Zulia, hecho que marca el descubrimiento de la gran cuenca petrolífera del Lago de Maracaibo.

La puesta en producción del “Zumaque I”, confirma la gran existencia del yacimiento de Mene Grande el cual hizo vislumbrar las enormes posibilidades productivas de la cuenca del Lago de Maracaibo. Así se abrió la ventana hacia la incorporación de la industria del petróleo a la economía nacional. Este pozo comenzó a producir a 500 metros de profundidad, 2000 barriles diarios y aumento hasta llegar a una tasa de 100 mil barriles diarios durante 10 días consecutivos.

Los inicios fueron difíciles, ya que no se contaba con los recursos técnicos necesarios; las regiones de operación se encontraban en lugares selváticos y sin vías de comunicación. A pesar de esto, en 1917, se descubre el campo petrolífero de Cabimas y se construye entre Mene Grande y San Lorenzo el primer oleoducto del país, construyéndose y entrando en operación en San Lorenzo la primera refinería comercial del país.

El 14 de Diciembre de 1922, la compañía VENEZUELA OIL CONCESSION perforó en la parte noroeste del Lago de Maracaibo el pozo "BARROSO II" reventando y fluyendo sin control durante 10 días a razón de 100 mil barriles diarios, suceso que atrajo la atención del mundo hacia Venezuela.

En 1926, el petróleo pasa a ser el primer artículo de exportación desplazando al rubro agrícola que encabezaban el café y el cacao. A partir de este momento Venezuela pasa a ser el segundo país productor de petróleo del mundo y el primer exportador. Para el año 1945 se adquieren las primeras concesiones en el Lago de Maracaibo siendo perforado el primer pozo el 2 de noviembre de ese mismo año.

En 1949 comienzan las operaciones en la refinería de Cardón en el Estado Falcón y en 1950 es inaugurada la planta de absorción de gas en La Paz.

En 1953 realiza por primera vez la producción comercial de SHELL en el Campo Orocuai en el Oriente del país. En 1955, entró en servicio el Oleoducto Lapliner (Lago de Maracaibo, Palmarejo de Mara); y en 1957, se inauguró el complejo de Desintegración Catalítica de Cardón.

En el año 1960 se produjeron dos hechos de gran trascendencia, como lo fueron la creación de la CORPORACIÓN VENEZOLANA DE PETRÓLEOS

(C.V.P) y la organización de países exportadores de petróleo (O.P.E.P) la cual queda integrada por Irán, Irak, Kuwait, Arabia Saudita y Venezuela.

El 30 de Agosto de 1975 por decreto 1123, se crea la empresa estatal Petróleos de Venezuela, S.A. (PDVSA), quien ejecutaría la política que dictase en materia de Hidrocarburos el Ejecutivo Nacional de ordenes del Ministerio de Energía y Minas, en cumplimiento del artículo 6 de la Ley Orgánica que reserva al Estado la Industria y el Comercio de los Hidrocarburos, asumiendo el manejo y el control de esta industria a partir del 1 de Enero de 1976. A partir de esta fecha mediante un decreto del Ejecutivo Nacional, se nacionaliza la industria petrolera. Con la nacionalización fueron creadas catorce (14) empresas filiales de PDVSA, como se muestra en la figura a continuación:

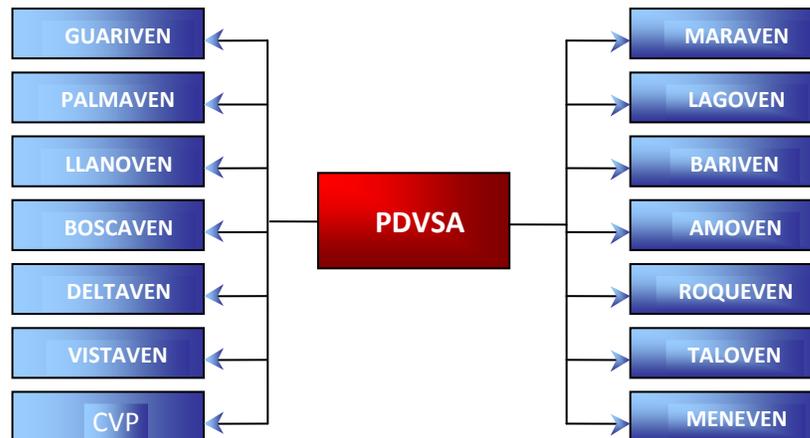


Fig. 1 Diagrama de las filiales iniciales de PDVSA.

Fuente: PDVSA (2009)

En 1977 se produjo la primera reorganización, reduciendo las filiales operativas de 14 a 7 al absorber las más grandes a las pequeñas. Más tarde ese mismo año se redujeron las filiales a cinco (5). En 1978, a cuatro (4) y en 1986, a tres (3): Lagoven (que cumplía sus funciones en el Lago de

Maracaibo Edo. Zulia, Península de Paraguaná Edo. Falcón y en el Oriente del País en el Edo. Monagas), Maraven (que desarrollaba su actividad en algunas áreas del Lago de Maracaibo en el Edo. Zulia y la Península de Paraguaná) y Corpoven (que se establecía en la Zona Central del País, al Oriente en los estados Anzoátegui y Monagas y en los estados Apure y Barinas), identificadas con los logos siguientes



Fig. 2 Logos Maraven, Lagooven, Corpoven.

Fuente: PDVSA (2009)

Durante finales de la década de los 70, la década de los 80 y hasta mediados de la década de los 90, las operadoras creadas a raíz de la nacionalización desarrollaron sus actividades relacionadas con el negocio petrolero a través de asignaciones geográficas de áreas de producción petrolera.

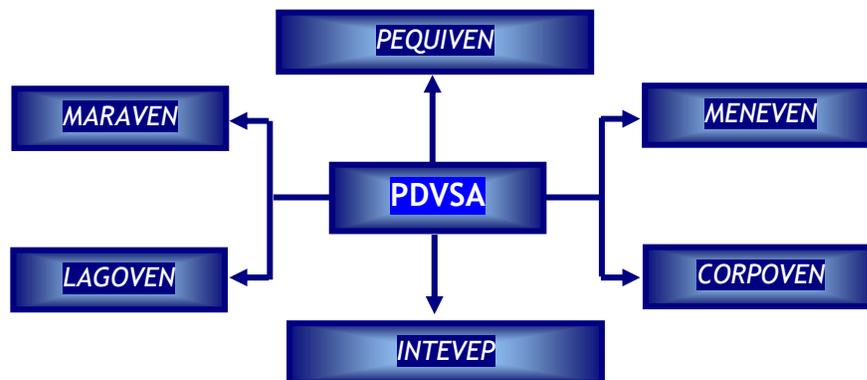


Fig. 3 Diagrama de las filiales de PDVSA luego de la primera integración.

Fuente: PDVSA (2009)

Así nace PDVSA y sus empresas filiales con un horizonte de vida, en el sentido corporativo claro y definido hacia el futuro, situación que la diferencia de su antecesora.

En 1997 PDVSA aprobó un nuevo proceso de reestructuración, como respuesta inaplazable a las necesidades de hoy y al resto del futuro, mediante el cual se propone reconfigurar el papel de casa matriz y consolidar una nueva estructura operativa basada en unidades funcionales. La nueva estructura decreta la eliminación de Maraven, Corpoven, y Lagoven y pone en vigencia sus tres grandes unidades funcionales: PDVSA Exploración y Producción, PDVSA Manufactura y Mercadeo y PDVSA Servicios.

Dicho proceso de reestructuración, el cual ha sido el más importante desde la nacionalización de la industria, como respuesta inaplazable a las necesidades de hoy y al resto del futuro, mediante el cual se propone reconfigurar el papel de casa matriz y consolidar una nueva estructura operativa basada en unidades funcionales. La nueva estructura decreta la eliminación de Maraven, y pone en vigencia sus 3 grandes unidades funcionales:

- PDVSA Exploración y Producción
- PDVSA Manufactura y Mercadeo y
- PDVSA Servicios.

Cada una de estas unidades se encontró a cargo de nuevas autoridades. El 1ero. De Enero de 1998 se establecen las empresas de la Corporación según la nueva estructuración y dentro de ella la empresa de PETRÓLEO Y GAS, con sus unidades funcionales, dentro de las cuales se crean las Unidades de Negocios.

**Misión de la empresa:**

Satisfacer la demanda de volúmenes de gas para la producción de petróleo, GLP el desarrollo de la comunidad de occidente ayudando a los productores de gas a cuantificar sus potenciales y distribuir los volúmenes de gas de acuerdo a la prioridad establecida por la corporación. Con el fin de lograr la mayor eficacia y eficiencia, todo el personal de manejo de gas participante activamente en el logro de la excelencia respetando todos los puntos de vista y cumpliendo con las normas que la actividad demanda.

**Visión de la empresa:**

Tener en el futuro un equipo de personas de apoyo, útil y efectivo, que mejore continuamente las operaciones y aprovechen la sinergia del trabajo colectivo para dar valor agregado a la gestión de manejo de gas con personal de profesionales capacitado con ética, valores y comprometidos con la patria a dar lo mejor de si.

**Política de calidad:**

Es política de la empresa, desarrollar las actividades para mejorar continuamente la eficacia de nuestro sistema de gestión de calidad y así fusionar exitosamente la capacitación y certificación técnica de nuestro personal, garantizándole al estado la ejecución de obras mediante las metodologías y controles de los procesos para el mejoramiento continuo en materia de calidad y servicio.

**Política de seguridad, higiene y ambiente:**

Medición y manejo de gas, ejecuta sus operaciones bajo condiciones que garanticen el bienestar y la integridad de su recurso humano, evitando consigo daños a las instalaciones, equipos o terceros y a las comunidades

adyacentes, de igual manera aplicar medidas para mantener y preservar el ambiente.

El desarrollo y ejecución de todas nuestras actividades se rigen por el cumplimiento de leyes, normas y reglamentos establecidos tanto por nuestra empresa como por el estado.

### **Actividad Económica.**

PDVSA lleva a cabo actividades en materia de exploración y producción de crudo para el desarrollo de petróleo y gas, bitumen y crudo pesado en la faja del Orinoco, producción y manufactura de orimulsión y explotación de los yacimientos de carbón. Las actividades de exploración están dirigidas hacia la búsqueda de nuevas reservas de crudo liviano y mediano para sustentar los planes de crecimiento de la capacidad de producción, así como para profundizar el conocimiento de áreas prospectivas.

Las reservas probadas de crudo se ubican en 72 millardos de barriles y la capacidad del crudo y condensado en 3.4 millones de barriles diarios. Así mismo, las reservas probadas de gas alcanzaron aproximadamente 7 billones de metros cúbicos en Venezuela. El 82% de las reservas de gas en nuestro país se encuentran ubicadas en la zona de Oriente, donde existen grandes ventajas competitivas como el bajo costo de producción ya que están relacionadas directamente con la extracción de petróleo y la ubicación geográfica privilegiada que permite a PDVSA Gas su exportación a través del muelle de José, y que sólo en éste año se exportaron 15,6 Millones de Barriles, lo que representa el 47% de la producción total de PDVSA, a los mercados de Estados Unidos, El Caribe, Brasil, México, Centroamérica y Europa, lo cual ratifica la posición de Venezuela como líder de reservas gasíferas de Latinoamérica y como quinta en el ámbito internacional.

PDVSA posee uno de los planes refinadores más grandes del mundo con una capacidad total instalada de 3.4 millones de barriles diarios, incluyendo las refinerías que posee en Venezuela, el Caribe, Estados Unidos y Europa. En Refinación se han culminado importantes proyectos diseñados con el fin de garantizar la competitividad futura de la corporación en mercados finales.

La siguiente figura muestra la distribución geográfica de algunos de los principales campos donde se desarrolla la actividad petrolera en Venezuela,



Fig. 4 Distribución Geográfica de los principales Campos Petroleros.

Fuente: PDVSA (2009)

En la División PDVSA Exploración y Producción se encuentra la Unidad de Negocio PDVSA Producción, dividida en tres áreas, Occidente, Oriente y Sur.

Uno de los planes refinadores más grandes del mundo lo posee PDVSA con una capacidad total instalada de 3.4 millones de barriles diarios, incluyendo las refinerías que posee de Venezuela el Caribe, Estados Unidos y Europa.

En el siguiente mapa se muestra claramente los Sistemas de Refinación Internacional:



Fig. 5 Sistema de Refinación Internacional.

Fuente: PDVSA (2009)

La corporación realiza actividades de comercio y suministro nacional e internacional a través de empresas propias o en asociaciones en el exterior. Actualmente las exportaciones de crudo y productos alcanzaron volúmenes superiores a los 2.7 millones de barriles diarios.

Las actividades de comercialización en el mercado nacional son llevadas a cabo a través de mercado PDV, con el mercado de productos, tales como, gasolina de motor y aviación, diesel automotor, combustibles jet A-1, fuel oíl para plantas eléctricas e industriales, lubricantes y grasa aditivos para motores de inyección, liga de freno, asfalto para alimentación, búnkers para barcos mercantes y petroleros, entre muchos otros; en una amplia red de distribuidores y puntos de venta.

En el mercado internacional a través de su filial CITGO PETROLEUM CORPORATION, PDVSA realiza el mercadeo y transporte de gasolina, “jet turbine fuel”, diesel, lubricantes, aceites, ceras refinadas, petroquímicos, asfaltos y otros productos industriales derivados del petróleo.

En la figura, se muestra la distribución geográfica de la actividad petrolera en Venezuela:

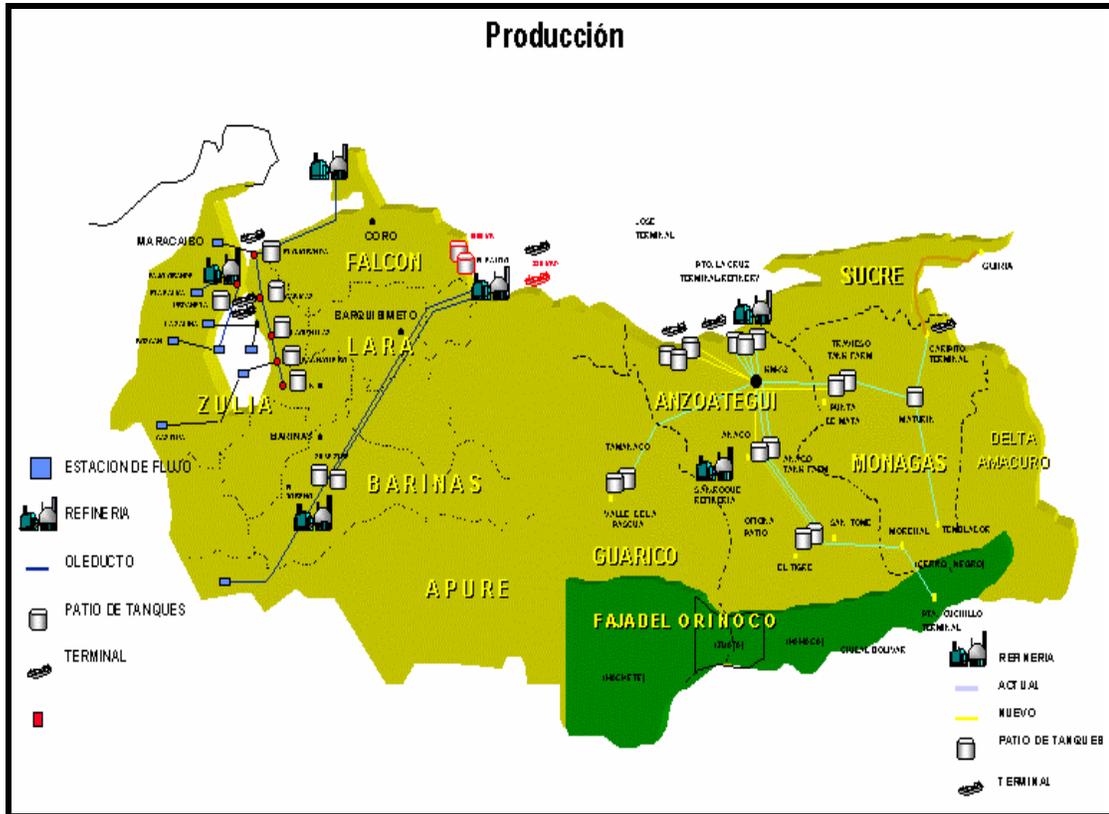


Fig. 6 Distribución Geográfica de la actividad petrolera en Venezuela.  
Fuente: PDVSA (2009)

Una de las nuevas estrategias a seguir por parte de la industria y que ha recibido un importante respaldo por parte de los diversos sectores económicos, es la apertura petrolera, la cual establece la participación de capital privado en las actividades petroleras bajo el esquema de exploración a riesgo y producción con ganancias compartidas. Las inversiones totales mediante estos convenios, se sitúan en 825 millones de dólares, alcanzando un incremento de la capacidad de producción de unos 75 mil barriles diarios. Para el desarrollo de la Faja del Orinoco, se concretaron varios proyectos de asociaciones estratégicas con la participación de capital privado.

## **Estructura Organizativa**

Actualmente PDVSA es una empresa integrada por:

- ✦ División de Operaciones de Producción (D.O.P.), localizada en el Estado Zulia.
- ✦ División de Refinación (D.R), localizada en el Estado Falcón.
- ✦ División del Mercado Interno (D.M.I.), localizada en Caracas, Distrito Federal.
- ✦ Oficina Principal (O.P), localizada en Caracas, Distrito Federal.
- ✦ División de Operaciones de Producción (D.O.P.).

Estas divisiones realizan complejas actividades operacionales tanto en tierra como en el Lago de Maracaibo, destinadas a la extracción de petróleo y gas, su transporte, almacenamiento y envío a las refinerías del País y los mercados internacionales.

### **▪ PDVSA Exploración y Producción**

La División de Exploración y Producción es responsable por el desarrollo de petróleo, gas, carbón y manufactura de orimulsión. Esta División está compuesta por las siguientes unidades de negocios, PDVSA Exploración, PDVSA Producción, PDVSA Faja, BITOR, CARBOZULIA y CVP.

### **▪ PDVSA Manufactura y Mercadeo**

Esta División esta a cargo de la refinación de crudos, así como manufactura de productos y su comercialización en el mercado nacional e internacional. Además se encarga de la comercialización de gas natural y cumple funciones de transporte marítimo. Esta

organización está constituida por PDVSA Refinación y Comercio, PDV Marina, Intevep y PDVSA Gas.

- **PDVSA Servicios**

Esta División es responsable por el servicio de suministro integrado, especializado y competitivo a toda la corporación. Su área de gestión incluye una amplia gama de especialidades entre las cuales destacan el suministro de bienes y materiales, servicios técnicos, consultoría y asesoría profesional, informática e ingeniería entre otras. Esta organización está compuesta por PDVSA Ingeniería y Proyecto PDVSA Administración y Servicios, Consultoría Jurídica y Asuntos Públicos.

- **CAT**

Las funciones del Centro de Adiestramiento Tamare, CAT, incluyen educación y capacitación ejecutiva, profesional, técnica y artesanal.

Para esto cuenta con tres institutos: Instituto de Desarrollo Gerencial, Instituto de Desarrollo Profesional y Técnico, y el Instituto de formación Industrial. La mayoría de los cursos ofrecidos por el CAT están abiertos a otras empresas nacionales e internacionales, en particular a las que se vinculan al negocio petrolero.

- **INTEVEP**

Es una empresa de investigación y desarrollo tecnológico, que presta servicio técnico a la industria petrolera y química. Promueve el desarrollo, transferencia y aplicación de las principales tecnologías en cada fase del negocio: exploración, producción, manufactura, transporte y mercadeo, y ofrece a sus clientes servicios técnicos especializados, consultoría e información.

- **PALMAVEN**

Provee asistencia técnica al sector agrícola. Por medio de su

organización de Evaluación y Manejo Ambiental, ofrece su experticia en la identificación de problemas ambientales relacionados con la actividad petrolera y en la ejecución de acciones para prevenir, controlar y remediar posibles daños al ambiente, tomando como base el conocimiento de los recursos naturales renovables, así como la ocupación armónica del espacio en las áreas de influencia de la industria petrolera.

- **SOFIP**

La Sociedad de Fomento de Inversiones Petroleras, SOFIP, constituye un esfuerzo sistemático por lograr la incorporación plena del petróleo a la sociedad venezolana. A través de esta filial, PDVSA ofrece opciones de inversión a los ahorristas al establecer mecanismos para participar directamente en los negocios de la apertura petrolera, en sus diferentes modalidades.

- **La Nueva PDVSA**

El pasado 2 de Diciembre de 2002 personal de la nomina ejecutiva y mayor de PDVSA apoyados por las cúpulas empresariales y obreras, realizaron un llamado a paro nacional tomando como bandera el supuesto descontento del pueblo contra el gobierno nacional liderizado por el Tte. Cnel. Hugo Rafael Chávez Frías. Dicho paro paralizó parcialmente las operaciones de la estatal petrolera y por ser esta el motor generador de energía del país produjo un gran impacto en el sector industrial creando escasez de combustible. Este paro se vio reforzado cuando la flota de buques de PDVSA también se paralizó, frenando así la distribución del poco combustible que se tenía en los llenaderos.

Gracias a parte del personal que decidió no unirse al paro y al contingente de nuevos Ingenieros patriotas, PDVSA consolida su recuperación, cumpliendo con sus objetivos de producción y manteniendo firmes las normas de Seguridad, Higiene y Ambiente (SHA) establecidas por

la Corporación, luego de superar la tarea emprendida el pasado diciembre para rescatar la industria.

En el mes de enero, se logró la apertura de pozos y el arranque de las plantas de gas, además de asegurar en febrero la salida de las embarcaciones de crudo al exterior. De allí en adelante se continuó con el incremento de la producción de crudo, poniendo en práctica el manejo integral de los riesgos presentes en las operaciones para garantizar la protección de las personas, del ambiente, instalaciones y comunidades vecinas.

A partir del 7 de Enero de 2003, PDVSA adoptó una estrategia de integración o fusión de sus antiguas empresas filiales, para dar paso a una nueva estructura de transición que se conforma de la siguiente manera:

- ❖ Se crean ORIENTAL DE PETRÓLEOS S.A. y OCCIDENTAL DE PETRÓLEOS S.A., las cuales serán Sociedades Anónimas con PDVSA como único accionista.
- ❖ ORIENTAL DE PETRÓLEOS S.A., con sede corporativa en la Ciudad de Puerto La Cruz.
- ❖ PETRÓLEOS DE OCCIDENTE S.A., con sede corporativa en la Ciudad de Maracaibo.
- ❖ PDVSA CASA MATRIZ, con centro de Operaciones en la Ciudad de Caracas, La Campiña, con staff corporativo y servicios (lineamientos y políticas) muy reducido.
- ❖ PEQUIVEN, DELTAVEN e INTEVEP, entran en proceso de reestructuración empresarial.

### **PDVSA Internacional**

En los Estados Unidos de Norte América, PDVSA con la filial PDV América, la cual tiene sede en New York, maneja las Inversiones en este

país; es propietaria de la empresa CITGO Petroleum Corporation y para finales de 1996 posee un 50% de participación en The UNO-VEN Company en asociación con Unocal Corporation.

En Europa, PDVSA participa por intermedio de su filial PDV Europa BV con sede en Haya- Holanda; con un 50% en las empresas Ruhr Oil GmbH, de Alemania y AB Nyäs Petroleum de Suecia, constituida en asociación con Vebal Oil Ag y Neste Corporación respectivamente. Además está presente en Londres con la filial PDV UK, la cual funciona como oficina de inteligencia De mercado.



**Fig. 7 Operaciones Internacionales en Europa.**

**Fuente: PDVSA (2009)**

En el Caribe con la filial Refinería Isla, PDVSA opera a través de un contrato de arrendamiento a largo plazo la refinería y el terminal de almacenamiento en Curazao. Las empresas Bonaire Petroleum Corporation, N.V. (BOMPEC) y Bahamas Oil Refining Company (BORCO) son filiales

operadoras de terminales de almacenamiento en Bonaire y Bahamas respectivamente.



Fig. 8 Operaciones Internacionales en EE.UU. y Bahamas

Fuente: PDVSA (2009)

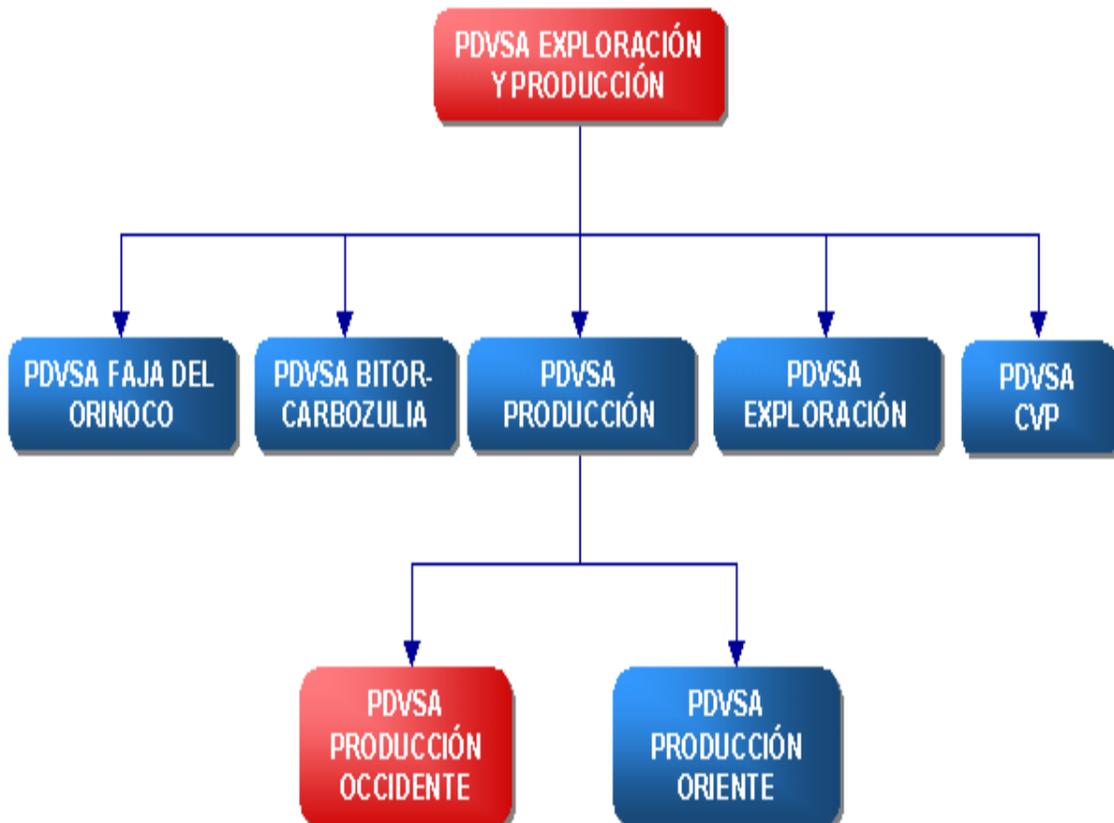


Fig. 9 Estructura Organizativa de PDVSA Exploración y Producción

Fuente: PDVSA 2003



Fig. 10 Estructura Organizacional de PDVSA

Fuente [www.Intranet.pdvsa.com](http://www.Intranet.pdvsa.com)

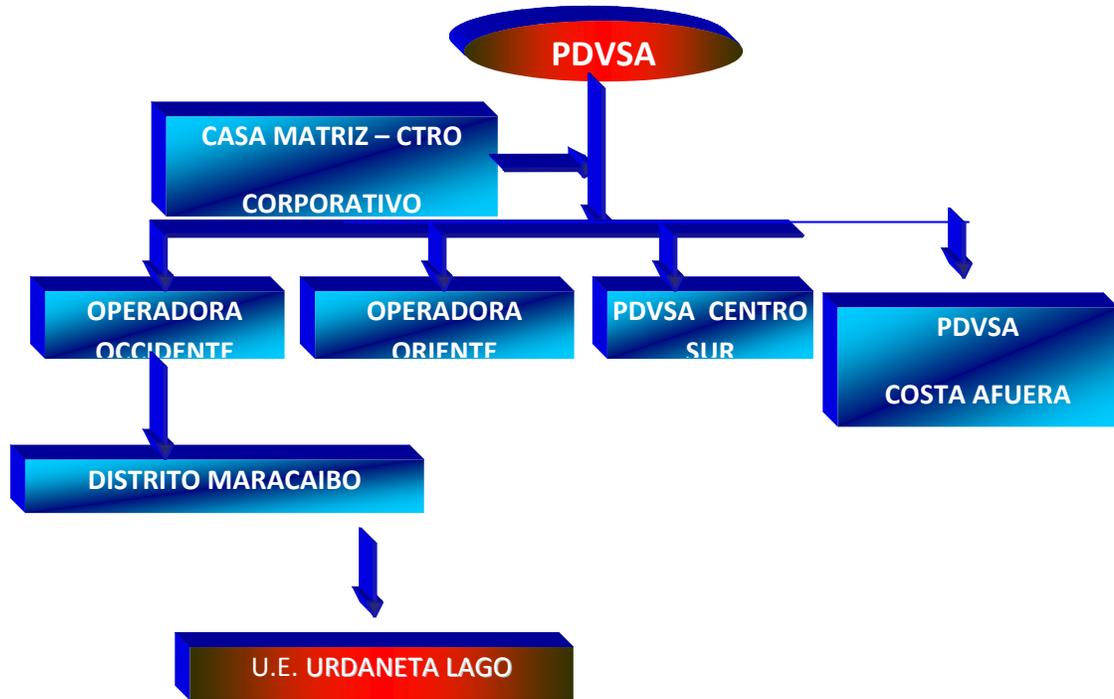


Fig. 11 Ubicación del lugar re realización de la pasantía en el Organigrama de la U. E. URDANETA LAGO.

Fuente. PDVSA (2009)

### Unidad de Explotación Urdaneta Lago

La Unidad de Explotación Urdaneta Lago, la cual se encuentra ubicada en el Lago de Maracaibo, actualmente tiene un objetivo de 57.7 MBND de crudo pesado de 12 °API aproximadamente y abarca un área de 114 Km<sup>2</sup>. El campo Urdaneta Oeste es un área de gran desarrollo desde el punto de vista técnico y estratégico para la empresa, ya que es uno de los campos más importantes del Occidente del país.

# CAPITULO II

## “MARCO TEÓRICO”

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

#### FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

##### Proceso de Producción.

El proceso de producción en un pozo de petróleo, comprende el recorrido de los fluidos desde el radio externo de drenaje en el yacimiento (re) hasta el separador de producción en las estaciones de flujo. Este proceso consta de cuatro componentes claramente identificados: yacimiento, completación, pozo y línea de flujo superficial. Existe una presión de partida de los fluidos en dicho proceso que es la presión estática del yacimiento ( $P_{ws}$ ), y una presión final o de entrega que es la presión del separador en la estación de flujo ( $P_{sep}$ ). La pérdida de energía en forma de presión a través de cada componente es función de: las características propias de cada componente, de las características de los fluidos producidos y especialmente del caudal de flujo transportado, de tal manera que la capacidad de producción del sistema responde a un balance de energía donde la suma de las pérdidas de energía en forma de presión de cada componente es igual a la pérdida total, es decir, a la diferencia entre la presión de partida y la presión final,  $P_{ws}-P_{sep}$ .

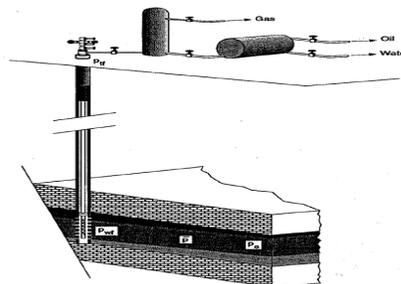


Fig. 12 Diagrama de caídas de presión.

Fuente: <http://cmtoti.blogspot.com/>

### Índice de productividad.

Se define el índice de Productividad (J) a la relación existente entre la tasa de producción ( $q_o$ ) y el diferencial entre la presión del yacimiento ( $P_{ws}$ ) y la presión de fondo fluente en el fondo del pozo, ( $P_{ws} - P_{wf}$ ). Matemáticamente:

$$J \left( \frac{\text{bpd}}{\text{lpc}} \right) = \frac{q_o}{P_{ws} - P_{wf}}$$

### Entre los factores que afectan el índice de Productividad se encuentran:

- Mecanismo de producción del yacimiento.
- Comportamiento de fases en el yacimiento.
- Turbulencia en la vecindad del hoyo.
- Comportamiento de permeabilidad relativa.

Una escala de valores de índice de Productividad es:

Baja productividad  $J < 0,5$

Productividad media  $0,5 < J < 1,0$

Alta Productividad  $1,0 < J < 2,0$

Excelente Productividad  $2,0 < J$

Es importante distinguir entre baja tasa de producción y bajo índice de productividad. La baja tasa de producción puede ser asociada a un mal funcionamiento del sistema de levantamiento, mientras que el bajo índice de productividad se puede deber a:

- Baja presión del yacimiento ( $P_{ws}$ )

- Baja capacidad de flujo en el medio poroso ( $K^*h$ )
- Restricción alrededor del hoyo del pozo (S)

**Estaciones de Flujo.**

Las estaciones de flujo se encargan de recolectar los volúmenes de crudo y gas provenientes de los pozos productores, para luego separarlos, enviar el crudo a los patios de tanques y hacer uso del gas para el consumo interno de la estación, como combustible de los calentadores de crudo y suministro a los sistemas neumáticos de instrumentación y control de la estación.

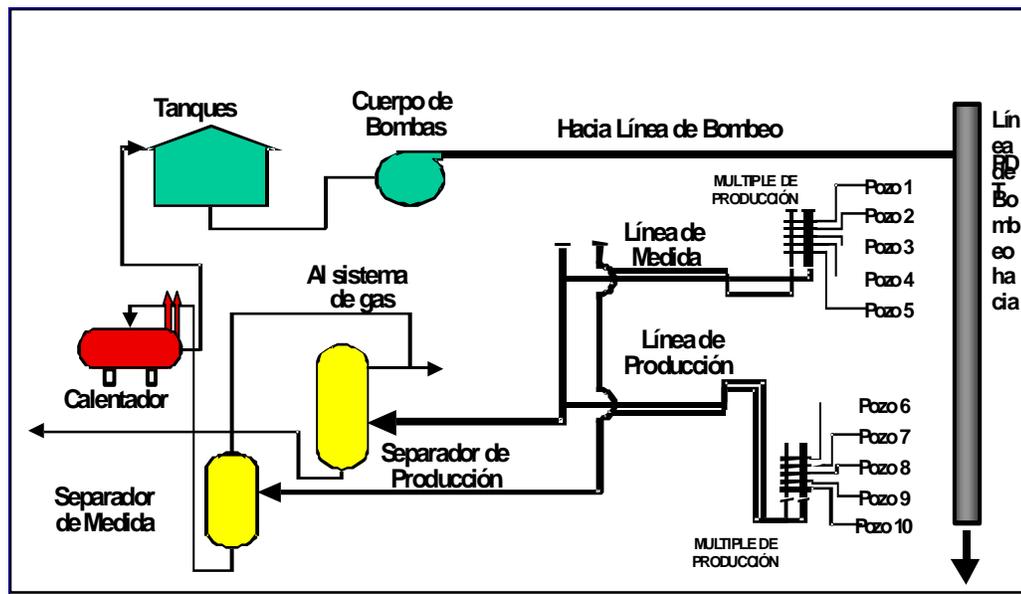


Fig. 13 Proceso de manejo de crudo en una estación de flujo.

Fuente. PDVSA (2009)

**Los componentes típicos de una estación de flujo y características son:**

- Múltiples:
- Línea Caliente

- Separadores Crudo/Gas
- Tanques de Producción y Medida
- Depuradores de Gas
- Bombas de Distribución

### **Múltiples De Producción.**

Los Múltiples de Producción Extendida, comúnmente conocidos como “Espinass de Pescado”, constituyen una red o cabezal de recolección de crudo de un grupo o “macolla” de pozos, instalados a campo traviesa, para transportar la producción asociada hacia estaciones de flujo existentes, aguas abajo, con capacidad instalada disponible para su recepción.

Su existencia surge de la necesidad de incorporar rápidamente la producción de pozos ubicados en áreas de reciente desarrollo. Por esta razón, originalmente, dichos múltiplos se ubicaron en áreas periféricas de las segregaciones de la Unidad de Explotación.

Las características de diseño de estos cabezales es igual a los existentes en las estaciones de flujo, es decir, de 8” o 12” Sch. 40 los de Producción y de 6” Schedule 40 los de Medida. La presión de trabajo oscila entre 80 y 100 Psig y el número de pozos asociados puede variar de 5 a 25 por Múltiple.

Actualmente existen 85 Múltiples de Producción Extendida en toda la Unidad de Explotación.

### **Módulos de Producción.**

Los Módulos de Producción pueden definirse como Estaciones de Flujo provisionales creadas con el objetivo de evaluar zonas de desarrollo y adelantar actividades de producción. El número de pozos asociados por Módulo puede variar entre 10 y 12 y poseen una capacidad hidráulica de 5000 BBPD.

Básicamente están conformados por:

- 1 Tanque: de 750 Bls. de capacidad de almacenamiento.
- 1 Bomba: de 4500 BPD de capacidad hidráulica.
- 1 Separador de Medida
- 1 Múltiple: de Producción y Medida.

Actualmente existen 12 Módulos de Producción en toda la Unidad de Explotación (BDR 2002 – 2021).

La tendencia actual es sustituir estos módulos por Estaciones Multifásicas, infraestructuras operacionales versátiles que ofrecen las siguientes ventajas:

- Son Estaciones compactas de construcción modular, no requieren tanque de almacenamiento y pueden desacoplarse en módulos, lo que permite usarlos donde se requiera con baja inversión de tiempo, esfuerzo y dinero.
- Manejan y miden flujo multifásico instantáneamente.
- Ocupan menos espacio.

- Permiten evaluar zonas en desarrollo o adaptarlos a condiciones variantes de operación (picos o bajas de producción) debido a su carácter modular.
- Su costo es alrededor de un tercio del costo de un Módulo de Producción convencional.

### **Métodos de levantamiento artificial**

Cuando la energía natural de un yacimiento es suficiente para promover el desplazamiento de los fluidos desde su interior hasta el fondo del pozo, y de allí hasta la superficie, se dice que el pozo fluye "naturalmente". Es decir, el fluido se desplaza como consecuencia del diferencial de presión entre la formación y el fondo del pozo. Posteriormente como producto de la explotación del yacimiento la presión de éste disminuye, esto implica que la producción de fluidos baja hasta el momento en el cual, el pozo deja de producir por sí mismo.

Cuando la energía no es suficiente para que los fluidos alcancen superficie y/o porque dejan de fluir naturalmente debido a un incremento en el corte de agua, o por una declinación natural de la presión del yacimiento; es necesario en este momento aplicar algún tipo de energía que permita levantar el fluido hasta la superficie, y esto se obtiene a través del uso de uno de los métodos de Levantamiento Artificial existentes.

### **Sistema de levantamiento artificial por gas**

Este método consiste en inyectar gas a una presión determinada a través del anular, dentro de la tubería de producción a diferentes profundidades, con el propósito de reducir el peso de la columna de fluido y ayudar a la energía de yacimiento en el levantamiento o arrastre de su

petróleo y gas hasta la superficie. El gas inyectado desplaza el fluido hasta la superficie mediante uno de los siguientes mecanismos o por la combinación de ellos:

- Reducción de la presión que ejerce el fluido en la tubería de producción frente a la formación, mediante la disminución de su densidad.
- Expansión del gas inyectado.

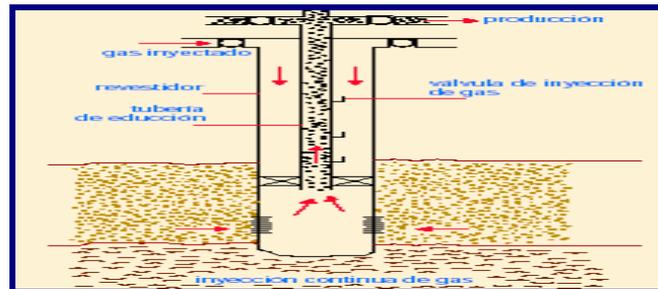


Fig. 14 Instalación básica de un Sistema de Gas Lift.

Fuente. PDVSA (2009)

Esto se logra de las siguientes formas:

- **Inyectando Gas en forma Continua:**

Se considera como una extensión del método de producción por flujo natural y consiste en suplementar el gas de la formación mediante la inyección continua de gas en la columna de fluido del pozo, con el propósito de aligerarla para disminuir la presión fluyente en el fondo y generar el diferencial de presión requerido para que la arena productora aporte la tasa de producción deseada.

Este método de producción es recomendable cuando se tienen los siguientes parámetros:

- Alta presión estática del yacimiento

- Alta tasa de producción.
- Alta Relación Gas Fluido del yacimiento (R.G.F.).
- Baja densidad del Petróleo (liviano o mediano).
- Alto porcentaje de agua.
- Inyección de Gas en forma Intermitente

El gas se inyecta a la tubería reductora en forma intermitente, con el propósito de reducir la columna de fluidos en el pozo por etapas. La idea básica del flujo intermitente es permitir una acumulación de líquido en la tubería, al mismo tiempo de almacenar una cantidad de gas en el espacio anular y la línea de gas y, periódicamente desplazar el líquido de la tubería con el gas.

Generalmente es recomendable su uso conjuntamente con un controlador de tiempo de ciclo en superficie y en pozos con las siguientes características:

- Baja tasa de producción.
- Baja Relación Gas Fluido del yacimiento (R.G.F.).
- Alta densidad del Petróleo.
- Baja presión de fondo.
- Bajo índice de productividad.
- Baja presión de fondo con alto índice de productividad.
- Alta presión de fondo con bajo índice de productividad.
- Diámetro pequeño de la tubería reductora.



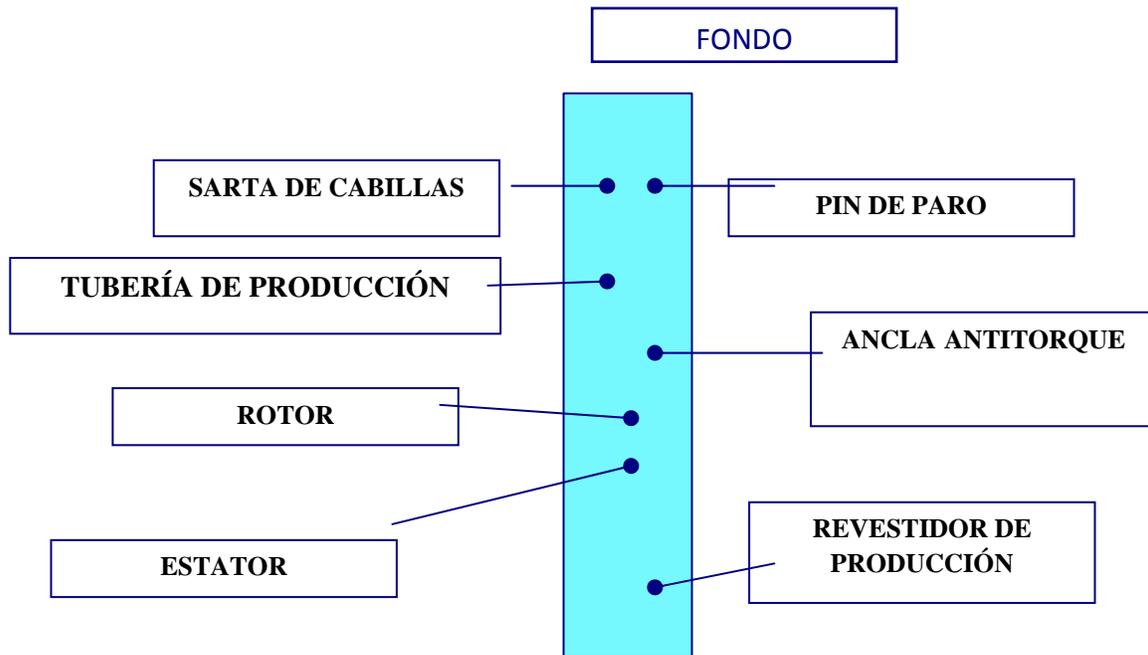


Fig. 16 Componente de fondo del equipo BCP.

Fuente. PDVSA (2009)

- **Estator:** es un tubo revestido internamente con un elastómero moldeado en forma de hélice adherido fuertemente.
- **Rotor:** Esta fabricado con acero de alta resistencia mecanizado con precisión y recubierto con una capa de material altamente resistente a la abrasión.
- **Elastómero:** es un polímero elástico de alta viscosidad.
- **Tubo de barro:** normalmente es de 30', sirve para retener ciertos sólidos que pueden reducir la vida útil de la bomba.
- **Cabezal de rotación:** Soporta las cargas axiales, evita o retarda el giro inverso de la sarta de cabillas, y, aísla los fluidos del pozo del medio ambiente.transfiere potencia desde el motor a la bomba.

Es un sistema que consta de una bomba de desplazamiento positivo instalada en el fondo del pozo, la cual se acciona por rotación y transporta los fluidos desde el subsuelo hasta la superficie. Las bombas de cavidades progresivas (BCP) representan un método de levantamiento artificial versátil para la explotación de una amplia variedad de crudos con un rango de gravedad API comprendido entre 8 y 40° API y un contenido variable de agua, gas y arena.

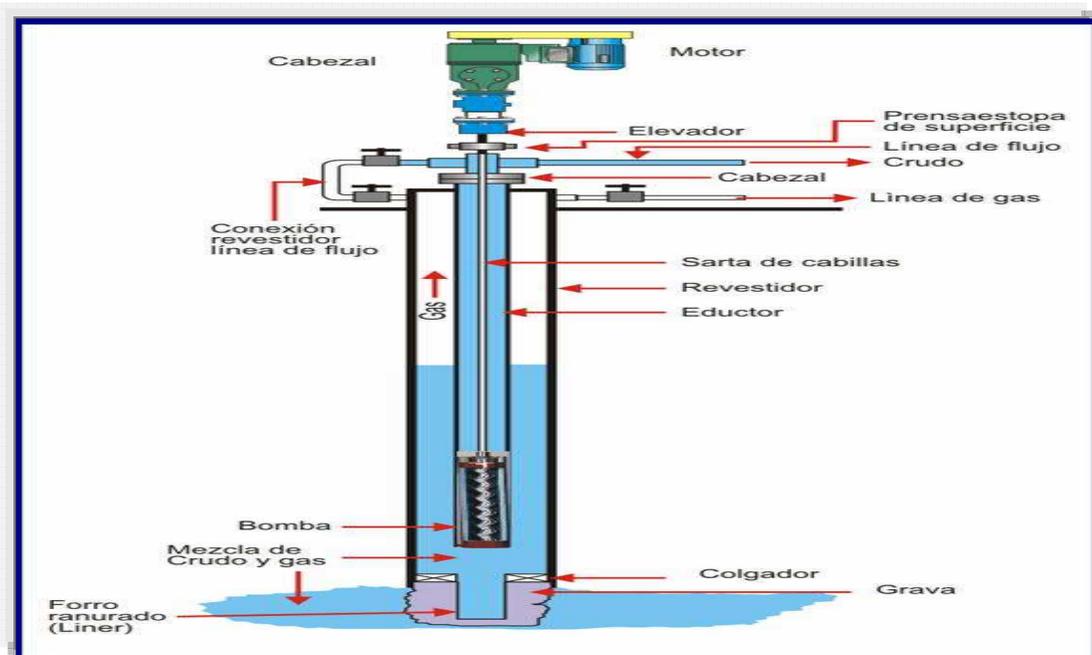


Fig. 17 Completación Básica con B.C.P

### Bombeo Electrosumergible.

El principio básico del sistema es transmitir en forma de presión, la energía de un motor eléctrico sumergible al fluido en el pozo. La unidad se encuentra suspendida de la tubería de producción, sumergida en el fluido del pozo y conectada hasta la superficie a través de un cable para suministrar energía al motor.

En condiciones normales estos equipos van conectados a la tubería de producción o eductor y sumergidos en los fluidos del pozo. La presión en el fondo del pozo no crea problemas por la presencia del protector entre el motor y la bomba, pues una de las funciones principales es igualar presiones entre el pozo y estos equipos.

Este tipo de levantamiento se aplica a crudos de alta viscosidad, baja relación gas-petróleo, elevada relación agua-petróleo, baja presión de fondo y temperaturas hasta 350°F.

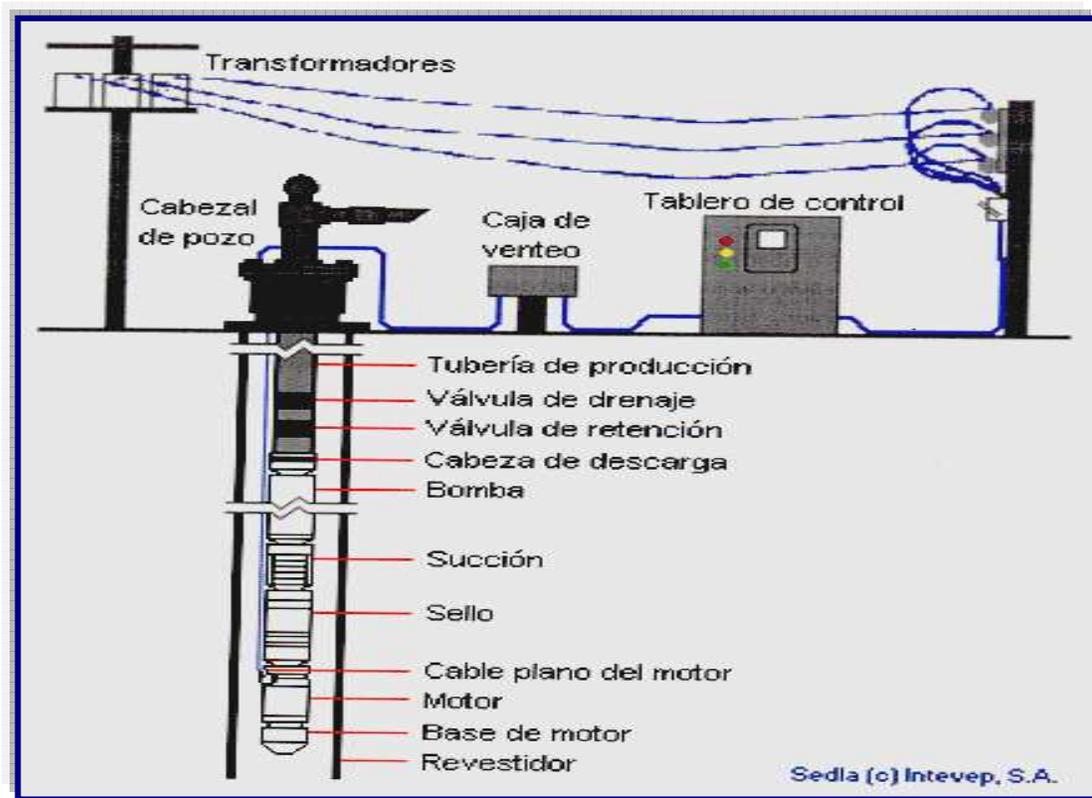


Fig. 18 Componentes del Bombeo Electrosumergible.

Fuente. PDVSA (2009)

## Equipos de Superficie.

- Transformador
- Tablero de control.
- Variador de frecuencia.
- Cabezal.
- Soporte de la tubería.
- Banco de transformación eléctrica.
- Transformador secundario o elevador.
- Cable Submarino.
- Misceláneos.
- Amperímetro registrador.
- Centralizadores.
- Guarda Cable.
- Generadores de presión en el fondo del pozo.

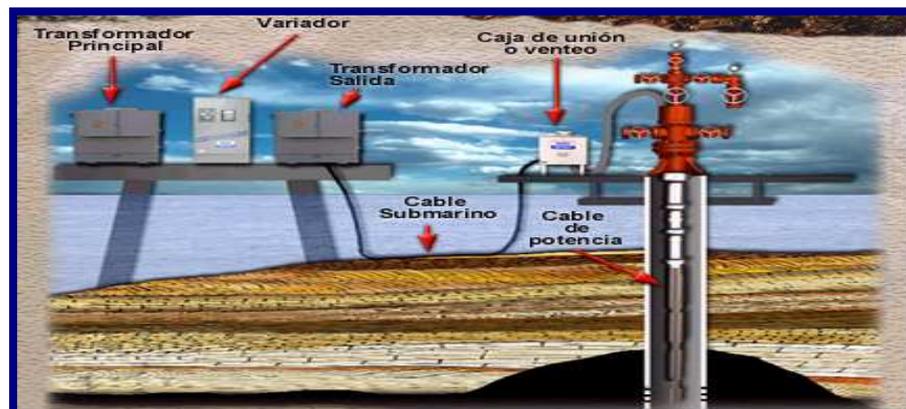


Fig. 19 Equipos de superficie

Fuente. PDVSA (2009)

### Equipos de Subsuelo.

- Censor de fondo o de presión.
- Motor eléctrico.

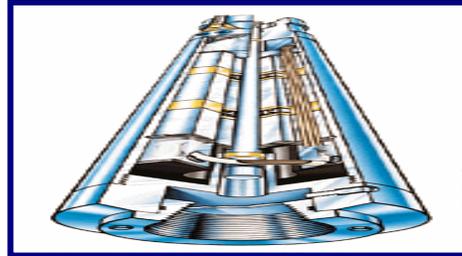


Fig. 20 Motor Eléctrico.

Fuente. PDVSA (2009)

- Protector o sello.

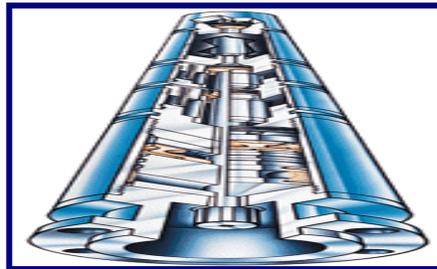


Fig. 21 Sello Protector

Fuente. PDVSA (2009)

- Separador de gas o sección de entrada de la bomba.

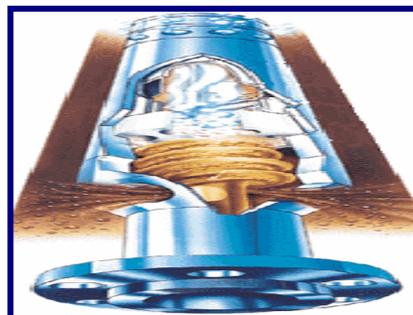


Fig. 22 Separador de Gás.

Fuente. PDVSA (2009)

- Bomba centrífuga.
- Etapas de la bomba.

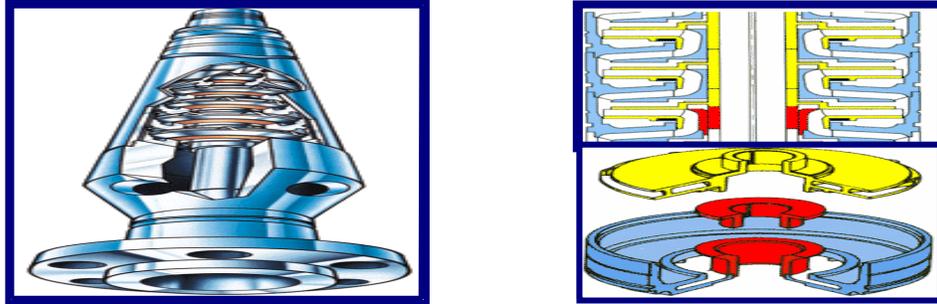


Fig. 23 Etapas de la Bomba.

Fuente. PDVSA (2009)

- Cable de potencia.
- Cable plano de extensión al motor.
- Válvula de retención.
- Válvula de drenaje.
- Centralizadores.
- Guarda cable.
- Cintas de cable.
- Protectores de cable plano.

### Definición de términos Básicos

❖ **Agua de formación:** Cantidad de agua producida en forma libre y/o emulsionada con los hidrocarburos producida por los pozos.

❖ **Análisis nodal:** Técnica en la que se predice haciendo uso de las correlaciones o leyes fundamentales de la mecánica de los fluidos la caída de presión en diferentes tramos de un sistema de producción dividiendo cada tramo en nodos.

❖ **Análisis PVT:** El análisis PVT lo representa un conjunto de pruebas que se hace en el laboratorio para determinar las propiedades de los fluidos en un yacimiento petrolífero, las cuales permitirán evaluar su comportamiento de producción durante las diferentes etapas de recobro a las que es sometido. Esta determinación se practica sobre un análisis de presión, volumen y temperatura a los cuales es sometida la muestra, basándose en dos procesos de termodinámica que le ocurren a los fluidos durante su etapa de producción: La separación diferencial de los fluidos en el yacimiento durante la declinación de presión y la separación instantánea de los fluidos en la superficie durante la producción.

❖ **Angulo de inclinación:** Es el ángulo de la trayectoria del pozo con respecto a la vertical. Se estima con la herramienta de medición.

❖ **Altura de columna:** Es la cantidad de energía por libra de fluido. Es comúnmente usada para representar la altura vertical de una columna estática de líquido correspondiente a la presión de un fluido en un punto determinado. La altura de columna puede también considerarse como la cantidad de trabajo necesario para mover un líquido de su posición original a la posición requerida. Esto incluye el trabajo adicional necesario para superar la resistencia al movimiento en el conducto de flujo.

❖ **API (American Petroleum Institute):** Institución que establece varias de las propiedades de cada pozo/yacimiento/segregación, establecida por la API.

- ❖ **Bloqueo por Gas:** Es muy común cada vez que hay un incremento excesivo de los volúmenes de gas libre en la entrada de la bomba. Para prevenir esto en un pozo donde hay excesivo, el gas libre debe mantenerse a cierta presión de entrada a la bomba (PIP) para la cantidad de gas libre manejada por la misma.
- ❖ **Bomba centrífuga:** Son bombas multi-etapas las cuales están constituidas en los diferentes diámetros dependiendo del espacio disponible en el pozo, cada etapa consiste de un impulsor rotatorio y un difusor estacionario, donde varias etapas se superponen para obtener la altura de la columna deseada.
- ❖ **Bomba Electro Sumergible:** Equipo de bombeo introducido en el pozo, como método de producción, el cual es asociado eléctricamente para accionar su motor-bomba, a fin de transportar a la superficie los fluidos producidos a través de la tubería de producción.
- ❖ **Cabezal:** Equipo ubicado en la superficie de cada pozo, el cual contiene válvulas de control, conexiones para líneas de flujo de gas lift, instrumentos de medición, etc. (árbol de navidad o árbol de producción).
- ❖ **Cañonear:** Abrir orificios en el revestimiento de producción frente a la zona de completación, para permitir la entrada al pozo de los fluidos del yacimiento.
- ❖ **Cavitación:** Es el efecto que se produce debido a la formación de burbujas de gas cuando la presión de entrada de la bomba esta por debajo de la presión de saturación a temperatura del crudo, produciendo vibraciones intensas que reducen la eficiencia de la bomba, además corrosión y erosión de las partes mecánicas.
- ❖ **Completación a hoyo desnudo:** Consiste en correr y cementar el revestimiento de producción al tope de la zona objetivo, luego se sigue perforando hasta llegar a la base de esta zona para dejarla sin revestimiento.

- ❖ **Completación a hoyo revestido:** Este tipo de completación consiste, en correr el revestimiento hasta la base de la zona objetivo, para luego cañonear los intervalos prospectivos.
- ❖ **Completación dual:** Es aquella completación que utilizando una tubería de producción proporciona la facilidad de producir el pozo por medio de dos métodos de levantamiento diferentes (cuando uno de ellos falla).
- ❖ **Completación sencilla no selectiva:** Es aquella que tiene como función fundamental producir de un solo lente productor o formación.
- ❖ **Completación sencilla selectiva:** Es aquella que tiene como función producir el pozo o más yacimientos, sin que se mezclen los fluidos de los mismos.
- ❖ **Corte de Agua:** Es calculado en la superficie como el porcentaje del volumen de agua en relación al volumen de los otros fluidos del pozo. Este valor se usa para calcular la gravedad específica del flujo total del pozo y es un valor muy importante en los cálculos de las correlaciones de flujo multifásico y de viscosidad del fluido. Si el agua es más pesada que el crudo, un aumento del corte de agua tendrá como efecto un incremento en la densidad total del fluido, incrementando el gradiente de presión.
- ❖ **Correlaciones:** Conjunto de leyes físicas y/o matemáticas capaces de predecir el comportamiento del flujo multifásico en tuberías.
- ❖ **Corriente:** Cuando un potencial o voltaje de fuerza suficiente es aplicado a una sustancia, causa el flujo de electrones. Este flujo de electrones se llama corriente eléctrica. La cantidad de flujo de corriente se mide en amperios. Un amperio es la tasa de flujo de una corriente eléctrica representada por el movimiento de una cantidad unitaria de electrones por segundo.
- ❖ **Crudo:** Es el fluido (petróleo, agua y sedimento) que se produce en una formación, a través de un pozo o un grupo de pozos, sin recibir ningún tipo de tratamiento.

- ❖ **Depletamiento:** Disminución de la energía natural del yacimiento debido a la explotación.
- ❖ **Downthrust: Impeler con poco empuje.** Indica que la bomba esta sobredimensionada o que el pozo no tiene el IP esperado.
- ❖ **Factor Volumétrico del Petróleo:** Por lo general el volumen de petróleo producido en la superficie es menor que el volumen de petróleo que fluye al fondo del pozo desde el yacimiento. Este cambio en volumen se debe principalmente a la pérdida de presión desde el fondo del pozo hasta la superficie. El petróleo se expandirá con cada pérdida de presión hasta que alcance la presión de burbuja ( $P_b$ ), sin embargo este efecto es compensado en parte por la contracción del petróleo debido a la reducción en temperatura. Cuando se alcanza la presión de burbuja del petróleo el gas empieza a salir de la solución causando que el volumen de petróleo producido disminuya con la pérdida de presión. Este efecto se magnifica cuando existe una gran cantidad de gas en solución.
- ❖ **Factor de Potencia:** El factor de potencia es la relación entre la potencia real (KW) y la potencia aparente (KVA), medida la primera por medio de un vatímetro y la segunda por medio de un voltímetro y un amperímetro.
- ❖ **Frecuencia:** Cuando un generador gira a través de 360 grados, una revolución completa, el voltaje generado completa un ciclo. Si el generador gira a una velocidad de 60 revoluciones por segundo, el voltaje generado completará 60 ciclos en 1 segundo. Entonces se podrá decir que el voltaje generado tiene una frecuencia de 60 ciclos, o 60 hertz.
- ❖ **Formación Misoa:** Comprende un sistema de lutitas basales de ambiente marino con un espesor de 262 a 328 pies, provistas de un sello original.
- ❖ **Gas lift:** Es un gas de levantamiento artificial en el cual se inyecta gas continuamente en un punto inferior de la tubería de producción, disminuyendo por lo tanto la presión de fondo fluyente del pozo.
- ❖ **Gradiente de Presión:** Esta es la presión ejercida por cada pie de altura del fluido. Por ejemplo el agua fresca ejerce un gradiente de presión de 0.433

psi/pie (0.1 kg./m). Por lo tanto una columna de agua de 50 pies de altura ejercerá una presión de 21.65 psi (50 pies x 0.433 psi/pie), Entre mayor sea la densidad o gravedad específica del fluido, mayor será el gradiente de presión ejercido para la misma distancia de columna.

❖ **Índice de productividad (IP):** Representa la respuesta dinámica del yacimiento y de los fluidos presentes en el área de drenaje de un pozo específico. Define la relación entre la tasa de producción (Q) y el diferencial de presión ( $P_r - P_{wf}$ ), el cual indica que tan buen productor es un pozo.

❖ **PIP Disponible:** La presión es una función del sistema en el cual opera la bomba. El PIP disponible es la sumergencia de operación característica de cada instalación individual. Se puede calcular para cada instalación, tal como se hiciera el ejemplo anterior.

❖ **POES (Petróleo original en sitio):** Cantidad volumétrica de petróleo existente originalmente en el yacimiento, expresados en MMBLS a condiciones de superficie.

❖ **Porcentaje de agua y sedimentos (%AyS):** Cantidad de agua y sedimentos contenidos en cada 100 partes en volumen de fluido producido del pozo. Es de esencial importancia para evaluar efectos como conificación de pozos cuando existe una saturación de agua en formaciones que están siendo inyectadas por agua, o en el arenamiento de pozos que necesitan empaque con grava, bien sea por que no fueron correctamente empacados o simplemente porque no tienen empaque.

❖ **Potencial:** Es el nivel máximo de extracción de los hidrocarburos de los yacimientos, conforme las circunstancias; por razón de la naturaleza intrínseca de los yacimientos, declina continuamente luego de haber llegado a un máximo.

❖ **Presión de burbuja:** Es la presión a la cual las primeras moléculas de gas salen de solución y forman una burbuja de gas. El conocimiento de esta presión es muy importante en el diseño de un sistema Electro Sumergible, para reducir la cantidad de gas que entrará a la bomba, se debe procurar

mantener la presión de entrada a la bomba (PIP) por encima de la presión de burbuja o recurrir a los manejadores de gas.

❖ **Presión de entrada a la bomba (PIP):** Es la presión de entrada a la bomba necesaria para alimentarla adecuadamente y prevenir la cavitación o bloqueo por gas.

❖ **Presión de fondo fluyente:** Es la presión existente a nivel de las perforaciones del pozo bajo condiciones de estado dinámico, influenciada por la completación mecánica del pozo, características de los fluidos, relación volumen porcentual de cada uno de ellos durante el flujo vertical multifásico de la tubería de producción.

❖ **Presión de línea de producción (PLP):** La presión de línea de producción, es la presión con la cual fluyen los fluidos en las líneas de producción ubicadas posterior al cabezal del pozo.

❖ **Presión de revestimiento (CHP):** La presión de revestimiento, es la presión con la cual se inyecta el gas en el cabezal de la tubería de revestimiento.

❖ **Presión de cabezal de producción (THP):** La presión de tubería de producción, es la presión con la cual se producen los fluidos en el cabezal de dicha tubería.

❖ **Presión estática:** Es la presión del yacimiento a condiciones de equilibrio en el sistema pozo-yacimiento. Estas condiciones son producto de las fuerzas ejercidas sobre el yacimiento: Presión de sobrecarga, Empuje hidráulico, gas en solución, capa de gas y se equilibra con el peso de la columna del líquido en reposo más la presión del revestidor existente en el mismo.

❖ **Presión Absoluta:** Es la suma de la presión manométrica y la presión atmosférica. La presión absoluta en un vacío perfecto es cero.

❖ **Presión Manométrica:** Es la presión diferencial indicada por un manómetro. Esta es la presión comúnmente registrada en válvulas de medición. La presión manométrica y la presión absoluta están relacionadas,

siendo la presión absoluta igual a la presión manométrica más la presión atmosférica.

❖ **Presión Atmosférica:** Es la fuerza ejercida en una unidad de área por el peso de la atmósfera. La presión a nivel del mar es 14.7 PSI.

❖ **Producción diferida:** Es el volumen de petróleo que deja de producirse por razones operacionales ordinarias, inherentes al proceso normal de producción de un campo de manera estadística y periódica. Esta se expresa como la diferencia entre el potencial de producción menos la producción actual.

❖ **Programa de simulación:** Técnica en la cual introduciendo datos a un ordenador, con un software especializado, se representan las condiciones actuales de un proceso, siendo posible la predicción de un cambio en dicho proceso con la modificación de ciertas variables.

❖ **Pruebas de producción:** Determinación de los volúmenes de fluidos (petróleo neto, gas de formación y agua) producido por cada pozo, en un determinado período de tiempo, cuya fase líquida se mide en un tanque o en un separador de prueba, ubicados generalmente en las estaciones de flujo y el volumen de gas también se registra en dicho separador. Se expresa en unidades de volumen por cada 24 horas.

❖ **Regímenes de flujo:** Es el comportamiento de un fluido a través de una tubería accesorio u otro elemento similar.

❖ **Relación Gas-Petróleo:** Cantidad de pies cúbicos de gas a condiciones normales liberados por cada barril normal de petróleo producido. Se considera que en los yacimientos donde la presión de la capa de gas disuelto en el petróleo suministran la fuerza que desplaza el petróleo a la superficie los métodos de producción más eficientes son aquellos que controlan y operan los pozos de manera que cada barril de petróleo llegue a la superficie con un volumen mínimo de la presión del yacimiento. El Ministerio de Energía y Minas ha fijado una Relación Gas-Petróleo máxima de dos mil pie cúbico por barril normal (2000 PCN), para la industria Petrolera Nacional.

- ❖ **Reservas recuperables:** Se entiende por reservas los volúmenes de hidrocarburos presentes en los yacimientos que pueden ser recuperadas por la tecnología disponible y bajo criterios de rentabilidad.
- ❖ **Tasa de inyección de gas:** Para calcular el flujo de gas de inyección ( $Q_{gi}$ ) se utiliza el procedimiento descrito para calcular el flujo de gas total. Con la diferencia de que las lecturas diferenciales y estáticas se leen de los discos o cartillas de gas de inyección obtenidos del registros de flujo de gas situado en el múltiple de gas o en la línea de gas que lleva al pozo.
- ❖ **Tasa de producción de gas:** Es el volumen de gas que el pozo produce en un día y viene expresado en miles de pies cúbicos normales por día (MPCN/D). El volumen de gas medido en la estación de flujo un pozo que produce por LAG; incluye el gas producido por el yacimiento más el gas inyectado con fines de levantamiento.
- ❖ **Tasa de producción de líquido:** Es el volumen de petróleo y agua que el pozo produce en un día y viene expresado en barriles por día (BBPD).
- ❖ **Yacimiento:** Unidad geológica de volumen limitado, poroso y permeable, capaz de contener hidrocarburos líquidos o gaseosos.

# CAPITULO III

## “ACTIVIDADES REALIZADAS”

### CAPITULO III

#### DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

##### Descripción del campo Urdaneta Oeste.

El campo Urdaneta Oeste fue descubierto con la perforación del pozo URD-01 en el año 1952, no obstante es a partir de 1982 cuando se inicia su explotación a gran escala. Hoy en día, es una de las áreas de mayor desarrollo desde el punto de vista técnico y estratégico para la corporación.

Tiene hasta la fecha como yacimiento principal de explotación, el Urdaneta-01, ubicado en la zona Oeste del Lago de Maracaibo, adyacente a las áreas de Ambrosio y Urdaneta Este.

Los límites que lo configuran indican que tiene una extensión aproximada Norte-Sur de 19 Km. y Este-Oeste de 6 Km, con un volumen de 7.36 MM acres-pie, a su vez posee un POES de 12.18 MMBBls, reservas recuperables de 1.4 MMBBls, reservas remanentes de 1.096 MMBLS, relación producción reservas de 3.1 % y recobro de 48.65 %.



Fig. 24 Ubicación del Campo Urdaneta Oeste  
Fuente. PDVSA (2009)

En el Estudio Integrado realizado a este yacimiento (Intevep, 1998/1999) y mediante la interacción de diferentes disciplinas tales como: geofísica, geología, Petrofísica, ingeniería de yacimientos, ingeniería de perforación y producción se logró caracterizar el yacimiento definiendo un nuevo modelo geológico conformado por seis Bloques estática y dinámicamente diferenciales.

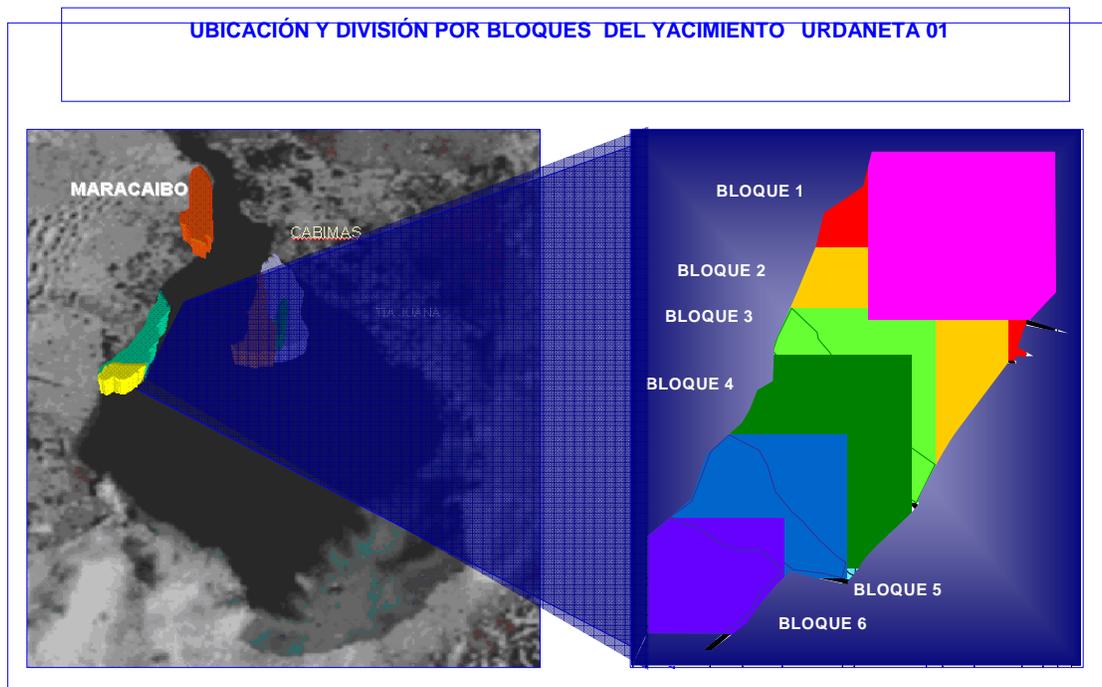


Fig. 25 Ubicación y división por bloques del Yacimiento.

Fuente. PDVSA (2009)

El estudio geofísico y las correlaciones geológicas permitieron describir un sistema de fallas primarias de orientación ESTE-OESTE, con un salto promedio de 150 pies y se consideró que podrían ser sellantes para el Bloque I, por lo que se recomendó realizar pruebas de interferencia al resto

de los Bloques para determinar si eran sellantes o no. Los mismos se caracterizan por tener un mecanismo de producción por compresión de roca en su mayor porcentaje y por expansión de fluidos, asociados a un acuífero de poca actividad.

### **El Yacimiento Urdaneta-01**

Se encuentra produciendo oficialmente de las arenas del Oligoceno (Formación Icotea) y Eoceno (Formación Misoa-Miembro BX-S/D), situadas supra e infrayacentes a la discordancia del Eoceno. Se ha comprobado comunicación entre ambas unidades, razón por la cual se considera un sólo yacimiento.

Las propiedades de las rocas que controlan la capacidad de producción de los yacimientos son la porosidad, la permeabilidad y la capilaridad. Estas son características intrínsecas y sólo cambian si la matriz es alterada. El análisis de las tendencias de la relación entre porosidad y permeabilidad, es importante para entender el comportamiento de los yacimientos, no sólo como almacenadores (porosidad) y facilitadores del flujo de hidrocarburos (permeabilidad), sino desde el punto de vista de las alteraciones que sufren estas propiedades durante los procesos de perforación, completación y estimulación a lo largo de la vida productiva de los pozos.

En la formación Icotea, se puede apreciar una clara y directa relación entre la porosidad y la permeabilidad, con valores promedios de porosidad de 25% (con variaciones entre 5% y 29%) y de permeabilidad de 200 md (con variaciones entre 0.02md y 1000 md). En cuanto al comportamiento areal de estas tendencias se observa una gran uniformidad a través de toda el área Urdaneta 01.

En la formación Misoa, la gran mayoría de los datos de porosidad y permeabilidad se ubican dentro de una tendencia uniforme y con poca

dispersión. La porosidad promedio para las mejores areniscas está concentrada dentro del rango de 20% - 30% (promedio de 25%), con valores máximos de 33% y mínimos de 9%. Por otro lado, la permeabilidad promedio es 500 md, con mínimos de 0,1 md y valores máximos que llegan a los 2000 md.

Con respecto al modo de completar los pozos en Urdaneta, existen varios tipos de completación como lo son: Hoyo Desnudo, Hoyo Entubado, Hoyo Desnudo Ampliado, Pozos Inclinados con rejillas preempacadas, y el más común completado con revestidor de 7", tubing y tubos ranurados de 3-1/2". Al momento de cañonear estos pozos, tenemos que entre los años 1997/1998 las arenas de interés se abrían a producción bien sea mediante cañoneo tipo TCP con cañón de 3-3/8" a seis tiros por pie ó con cañones de 2 1/8" bajados con guaya con densidades de cañoneo que van desde cuatro a seis huecos por pie. Actualmente, se cañonea con TCP BigHole con cañón de 4 1/2" a 60° Fase variante dependiendo de las características presentes en el yacimiento. El control de arena se realiza a través del forzamiento de arena-petróleo y empaque de grava interno con rejillas preempacadas, con este tipo de completación se tiene la flexibilidad de completar las zonas de interés controlando la producción de gas y agua mediante el cañoneo selectivo. Para lo anteriormente expuesto se requiere un análisis preciso de los registros de producción del yacimiento y buen control de la profundidad del hueco, ya que se corre el riesgo de perder los pozos por la presencia de agua, por lo que su aplicación se concentra a pozos que se puedan completar 150 pies por encima del contacto agua petróleo y que muestren buen desarrollo de arenas.

La presión de burbujeo según análisis PVT realizado a las muestras del pozo UD-342 es de 650 Lppc, la cual se utilizó para el análisis de todos los bloques. El yacimiento se mantendrá como subsaturado durante su mayor parte de su vida productiva, siendo los principales mecanismos de

producción la reducción del volumen poroso por compactación y expansión de los fluidos.

En el campo Urdaneta se utilizan los métodos de levantamiento artificial por gas, Bombeo de Cavidad Progresiva y Bombeo Electro Sumergible, lo que permite mantener tasas de producción entre 80 y 350 BNPD para pozos por LAG y mayores a 550 BNPD para pozos por BES, con presiones de fondo fluvente entre 500 y 800 lpc para el caso de pozos con BES y entre 900 y 1100 lpc para pozos en Gas Lift.

### **El yacimiento Urdaneta - 01 esta conformado por:**

**La formación icotea.-** la cual fue designada en el sinclinal de icotea, a lo largo de la costa del distrito Bolívar en el Estado Zulia, posee una litología que consiste en limolitas y arcilla duras, macizas, típicamente de color blanco a gris claro pero localmente abigarradas en verde claro. Amarillo, o rojo perduzco, ocasionalmente carbonaceas. En el Campo Urdaneta Oeste su espesor total es mayor al sur alcanzando un poco mas de 220 pies y disminuye considerablemente por truncamiento en las elevaciones de la superficie erosiva al Norte donde alcanza escasamente 10 pies con una permeabilidad entre 50-300 md. La formación Icotea es estéril salvo algunos foraminíferos redepositados del Eoceno en las capas basales; también carece de polen. La edad se considera Oligoceno.

**La formación misoa.-** fue descrita originalmente en la serranía de Trujillo; dado que las areniscas de esta formación constituyen loa yacimientos de petróleo más importante de la cuenca del lago de Maracaibo, ha sido estudiada por numerosos autores. En el Campo Urdaneta Oeste representa el Yacimiento URD-01 y se le conoce informalmente con el nombre de miembro B-XS/D. Ha sido descrita por núcleos como areniscas mayoritariamente de curso, indicando que constituyen ambientes de un complejo fluvio-deltaico en los cuales se reconocen llanuras deltaicas,

canales distributorios y facies de llanuras de mareas de grano fino a medio, subangulares y subredondeados, de moderada a buena selección.

**El pozo UD-281.-** fue completado en la Formación Misoa, la cual en la parte basal de URD-01 conforma unas areniscas 100% saturadas de agua, que representan un C.A.P.O. Escalonado a lo largo de todo el yacimiento. Dentro de los parámetros petrofísicos obtenidos en el yacimiento tenemos un  $R_w$  de 1.4 ohmxm a 180°F ; esto derivado de 27 análisis de agua distribuido a lo largo de todo el yacimiento de los cuales se determino la concentración total equivalente de NaCl de 2000 ppm. A través de análisis de núcleos y diferentes sensibilidades con grafico de Pickett SE ESTIMARON LOS VALORES CORRESPONDIENTES A: COEFICIENTE DE tortuosidad ( $a$ ) = 1, factor de cementación ( $m$ ) = 1.6 y exponente de saturación ( $n$ ) =1.7

El comportamiento de producción actual del pozo UD=281 obedece tanto a los elementos que conforman sus condiciones dinámicas de producción ( $P_e$  y  $P_{wf}$ ) aunado a las propiedades petrofísicas de las rocas ( $F$ ,  $S_w$ ,  $K$ ) que presentan las arenas del miembro BXSD de la formación Misoa picotea (propiedades las cuales se derivan de los registros de pozos).

### PROPIEDADES PETROFISICAS DEL POZO UD = 281

El pozo UD - 281 tiene abierto a producción el intervalo 6945`-7224` selectivo (ICOTEA+ BXSD), abierto a producción con las siguientes características petrofísicas.

	ANPE	PHIE	Sw	Vsh	K		
<b>BXSD:</b>			112´	28%	39%	9%	720 mD
<b>ICOTEA:</b>			30´	18%	63%	9%	180 Md

### **POZO UD- 281: (VERTICAL A HOYO REVESTIDO)**

El pozo UD-281 se perforo hasta 7759' en el Yacimiento UD-01. Bajo completación 4-1/2" mas obturador Camco hasta 6736'. EL 18/10/83 Se Abrió El Intervalo 7310'- 7491' Selectivo Por Plataforma Con Cañón 1-11/16'' En El Mismo Año Se Recañoneo El Intervalo 7310'- 7491', se realizo Forzamiento Arena Petróleo, se bajo equipo de empaque 3-1/2" e instalo LAG. El pozo respondió con una tasa de 650 BNPD y 3% AyS. Para 1994 la producción había declinado a 70 BNPD y 305% AyS.

El 16/06/94 se realizo RR-FAP-EGI-RIGL. Se controlo el pozo con Gasoil Filtrado. Saco completación 3-1/2" LAG. RECUPERO EQUIPO DE EMPAQUE 100%. Realizo FAP con 700 sxs de arena 16-30, tasa, 10.7 BPM, conocen. 1-4 Lpg mas 460 pelotas. Limpio arena con cuello dentado. Bajo equipo de empaque 3-1/2" (ran. 0.020") hasta 7525'. Empaco pozo con 105 sx de arena 12-20 Pinicial/Final: 800/1200 Lpcc. Probo empaque con 1200 Lpcc. Bajo completación 3-1/2" con pack off over shot + LAG. El pozo respondió con una tasa de 220 BNPD y 15% de AyS. En diciembre del 95 la producción bajo a 80 BNPD y 30 AyS.

El 25/12/95 se realizó RC-RR-AAA-FAP-EGI-CT-IGL. Saco completación 3-1/2" recupero equipo de empaque 3-1/2" 100%. Bajo cañones TCP 3-3/8", 6 HPP, 60° Fase cañoneo los intervalos 7038'- 7398' sel. Realizo FAP con 900sxs de arena

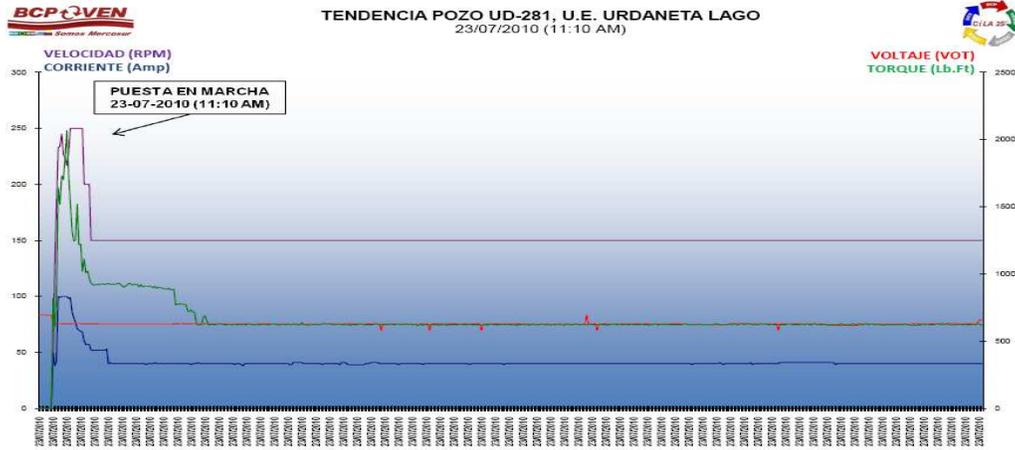


Figura: 26

PRUEBAS DE UD 281

POZO	FECHA	BBPD	BNPD	%AyS	GF	GT	GL	COND
UD 281	13-DEC-08	167	99	40.72	86	86	0	A
UD 281	13-DEC-08	145	86	40.69	87	87	0	A
UD 281	22-DEC-08	163	123	24.54	78	78	0	A
UD 281	03-JAN-09	157	118	24.84	78	78	0	B
UD 281	18-JAN-09	132	97	26.52	79	79	0	M
UD 281	26-JAN-09	157	115	26.75	79	79	0	B
UD 281	08-FEB-09	155	114	26.45	79	79	0	B
UD 281	16-FEB-09	148	109	26.35	79	79	0	B
UD 281	01-MAR-09	133	119	10.53	79	79	0	A
UD 281	17-MAR-09	132	118	10.61	79	79	0	A
UD 281	20-APR-09	271	247	8.86	91	91	0	M
UD 281	22-APR-09	261	238	8.81	85	85	0	M
UD 281	26-APR-09	231	211	8.66	85	85	0	A
UD 281	07-MAY-09	181	170	6.08	78	78	0	B
UD 281	10-MAY-09	173	151	12.72	85	85	0	M
UD 281	14-MAY-09	261	228	12.64	78	78	0	A
UD 281	20-MAY-09	258	225	12.79	78	78	0	A
UD 281	29-MAY-09	246	215	12.60	72	72	0	M
UD 281	03-JUN-09	239	208	12.97	78	78	0	A
UD 281	13-AUG-09	274	239	12.77	79	79	0	A
UD 281	26-AUG-09	234	227	2.99	78	78	0	A
UD 281	29-AUG-09	240	233	2.92	79	79	0	A
UD 281	02-SEP-09	271	263	2.95	78	78	0	M
UD 281	25-JUL-10	210	208	0.95	79	79	0	M
UD 281	28-JUL-10	238	222	6.72	79	79	0	M
UD 281	09-AUG-10	231	206	10.82	79	79	0	M
Average:		204.15	176.5	15.16		80.15		

POZO	CAT	PLAT	EDO	FEPRES	TIPO	PROF BOM	PERF	PWF	NIVEL	HZ	SUMERGENCIA	PIP
UD 281	1	UD-21	PT	07-JAN-07	FN	6806	7038	1112	4458	52	2348	1012
	1	UD-21	PT	01-NOV-07	FN	6740	7089	863	5088	32	1652	712
	1	UD-21	PT	18-NOV-07	FN	6740	7089	993	4789	21	1951	842
	1	UD-21	PT	16-DEC-07	FN	6740	7089	817	5410	32	1330	666
	1	UD-21	PT	23-APR-08	FN	6740	7089	1683	3184	0	3556	1533
	1	UD-21	PT	10-JUN-08	FN	6740	7089	1725	3106	32	3634	1574
	1	UD-21	PT	17-JUN-08	FN	6740	7099	1702	3187	0	3553	1546
	1	UD-21	PT	18-JAN-09	FN	6740	7089	1392	3925	24	2815	1241
	1	UD-21	PT	25-FEB-09	FN	6740	7089	1207	4305	100	2435	1055
	1	UD-21	PT	18-MAR-09	FN	6740	7089	1134	4471	27	2269	982
	1	UD-21	PT	27-APR-09	FN	6740	7089	1301	4084	0	2656	1150
	1	UD-21	PT	10-SEP-09	FN	6740	7089	1260	4193	27	2547	1112
	1	UD-21	PT	23-OCT-09	FN	6740	7089	1860	2726	0	4014	1712
	1	UD-21	PT	27-JAN-10	FN	6740	7089	1966	2469	0	4271	1818
	1	UD-21	PT	06-AUG-10	FN	6734	7089	1243	4170	37	2564	1092
Count:			15									

Figura: 27

Mediante la simulación por centinela se puede ver los resultados, como ser las fecha de de simulación, la producción bruta y neta y la actualización de esos datos del pozo y el potencial q tiene cada pozo.

**POZO - [Información de la Prueba de Producción de un Pozo Completación]**

Acción De la Forma Lag Diluyente Ayuda Window

WPTFA711

**Pozo Superficie**

Pozo : UD 281

Zona de Supervisión 06 URDANETA

Sector de Operación UD SEGR. UD/UP

**Completaciones del Pozo**

Completación	Ultimo Estado	Sufijo	Potencial
1 PRIMERA COMP	IT OTRAS CAUSAS (INTERRU	31/08/201021:20:00 X POZO SIMPLE.	220

**Pruebas de Producción del Pozo**

Generar Gráfico Niveles de Gas Aceptar Rechazar Medicion

Tipo	Fecha Inicio	Fecha Final	Instalación		Equipo		BTPD	BBPD	BNPD	GAST	GASL	Condi
			Tipo	Código	Tipo	Código						
C	23/08/201011:41	23/08/201016:34	EF	UD-8	SEPP	B	258	258	235	79		A PC
C	09/08/201011:46	09/08/201019:01	EF	UD-8	SEPP	B	231	231	206	79		A PC
C	28/07/201012:34	28/07/201019:04	EF	UD-8	SEPP	B	238	238	222	79		M PC
C	25/07/201011:17	25/07/201019:17	EF	UD-8	SEPP	B	210	210	208	79		M PC
V	02/09/200911:00	02/09/200916:50	EF	UD-8	SEPP	B	271	271	263	78		M PC

Figura: 28

Es la parte grafica de UD. 281 en la cual muestra la producción del hidrocarburo, del agua, el potencial que mantiene el pozo y la inyección de gas que consuma.

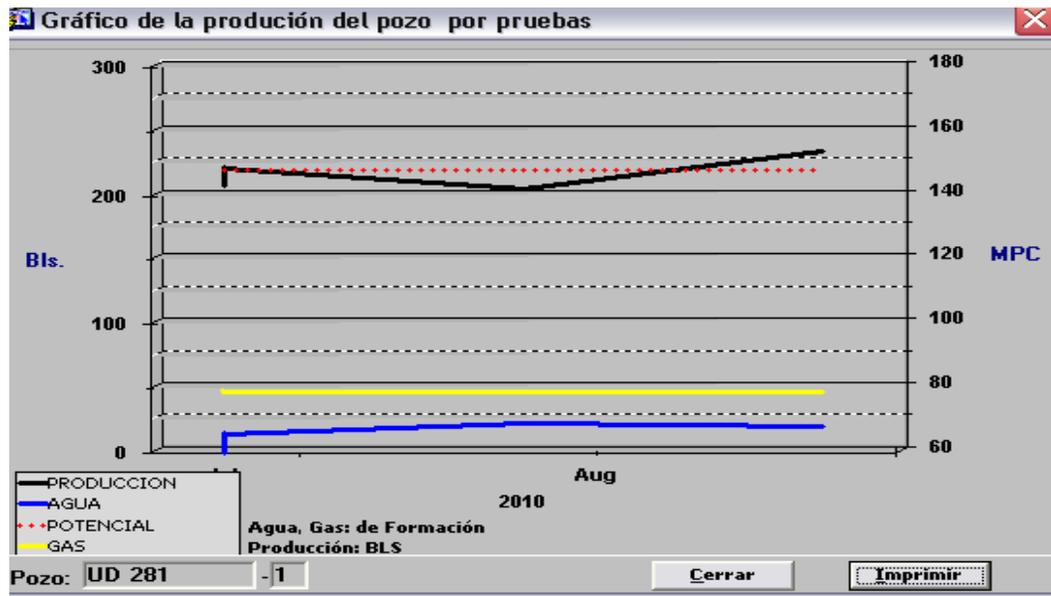


Figura: 29

La figura muestra el porcentaje que posee el pozo y los respectivos pruebas que se llevaron a cabo



Figura: 30

### Justificación de la Pasantía

Las pasantías industriales representan para el estudiante, en este caso de T.S.U. El primer contacto con la industria. Durante el período de pasantías se le asigna al pasante una serie de actividades con las cuales, se tiene el objetivo de crear una nueva conciencia orientada a la aplicación de los conocimientos adquiridos durante su vida como estudiante Universitario.

Estas actividades les brindan a los nuevos profesionales la oportunidad de formarse como personas capaces de afrontar el exigente y competitivo ámbito profesional e integrarse con mayor seguridad y eficiencia en la vida laboral. Esta tarea no es posible sin la participación directa de las empresas. Adicionalmente se tiene la oportunidad de conocer el ambiente de trabajo, aprender a defenderse ante ciertas situaciones laborales, ayudar al estudiante a descubrir por cual rama de la carrera se piensa desarrollar (Perforación, Yacimientos, Producción, Geología, etc.), sirve también para mejorar y adquirir conocimientos en el área de software petrolero ya que se

utilizan ciertas aplicaciones como:, CENTINELA, DIMS 32, SUBPUMP 8.0, AICO, WIELFLO, etc.

### **Objetivos de la Pasantía Industrial.**

#### **Objetivo General.**

Desarrollar la red de crudo y gas para optimizar la producción del campo Urdaneta Oeste, del yacimiento URD-01.

#### **Objetivos Específicos.**

- Recopilar los datos de subsuelo y superficie de los pozos asociados a las estaciones de flujo del campo Urdaneta Pesado en consolidado en una base de datos.
- Revisar y en algunos casos simular los pozos asociados a las estaciones de flujo del campo Urdaneta Pesado, para integrarlos a la red de recolección de crudo.
- Desplegar en REO todas las facilidades de superficie del campo Urdaneta Oeste.

- Estimar las pérdidas o ganancias de producción con la variación de parámetros en el sistema de recolección de crudo del campo Urdaneta Pesado.

## DESARROLLO DE ACTIVIDADES

### SEMANA N°1: DESDE 26/05/2010 HASTA 28/05/2010

- Firma de contrato de pasantías.
- Apertura de la cuenta de ahorros en el Banco.
- Gestión para entrega del carnet de identificación

### SEMANA N°2: Desde 31/05/2010 hasta 04/06/2010

- Presentación con el personal que labora en la U.E Urdaneta Lago. Conocer las instalaciones y las normas de la empresa.
- Charla introductoria con el tutor industrial Ing. David Andrade, con respecto a los trabajos realizados en la U.E. Urdaneta Lago.
- Inducción acerca de los bloques existentes en la U.E. Urdaneta Lago.
- Asignación del trabajo a realizar durante el período de pasantías.

### SEMANA N°3: DESDE 07/06/2010 HASTA 11/06/2010

- Realización de los Cursos de Adiestramiento Basado en el Computador (ABC):
  - ✓ Protección de Activos de Información.

- ✓ Seguridad, Higiene y Ambiente I.
- ✓ Seguridad, Higiene y Ambiente II.
- ✓ Protocolo básico de vida.
- ✓ Seguridad basada en el comportamiento.
- ✓ Sensibilización SHA.

**SEMANA N°4:** DESDE 14/06/2010 HASTA 19/06/2008

- ✓ Continuación de los Cursos de Adiestramiento Basado en el Computador (ABC):
  - ✓ Enciclopedia SHA.
  - ✓ Estación de Flujo Automatizadas.
  - ✓ Monitoreo de Cabezal de Pozo.
  - ✓ Diagnostico del sistema LAG.
  - ✓ Diagnostico del sistema BES.
  - ✓ Diagnostico del sistema BCP.
  
- Inducción sobre los programas computarizados a utilizar para la realización de la asignación a ejecutar tales como: CENTINELA, AICO, DIMS 32, SISUB.

**SEMANA N°5:** DESDE 21/06/2010 HASTA 25/06/2010

- ✓ Recopilación y estructuración de la base de datos correspondiente a datos de, instalación, producción yacimiento, completación y por último datos de superficie, necesarios para realizar las simulaciones respectivas.

- ✓ Recopilación de la data del diseño más reciente de equipos BES, LAG y BCP instalados en los pozos pertenecientes a la EF-UD 03, EF-UD 04, I EF-UD 05, EF-UD 06, EF-UD 07 y EF-UD 08, consultando las carpetas de los pozos en estudio y los programas CENTINELA, DIMS 32, AICO y SISUB para validar las fechas de los trabajos realizados, profundidades y modelos de bombas que fueron instaladas.

**SEMANA N°6:** DESDE 28/06/2010 HASTA 02/07/2010

- ✓ Realización del Curso de H2S (Sulfuro de Hidrogeno) en el Centro Tecnológico de Tamare (C.T.T).
- ✓ Recopilación de datos por parte del personal de Infraestructura, Petrofísica y Yacimiento para la actualización de la data a realizar para los pozos de la EF-UD 03, EF-UD 04, EF-UD 05, EF-UD 06, EF-UD 07 y EF-UD 08, U.E. Urdaneta Lago.

**SEMANA N°7:** DESDE 05/07/2010 HASTA 09/07/2010

- Charla sobre el manejo de los programas computarizados SUBPUMP 8.0. y PERFORM para la simulación del comportamiento de bombas de pozos seleccionados dictada por el Ing. Alberto Santiago.
- Visita a las instalaciones del Campo Urdaneta ubicadas en el Lago de Maracaibo.

- Actualizar la data de los diagramas mecánicos suministrados por el personal de yacimiento de los Pozos asociados a la EF-UD 03, EF-UD 04, I EF-UD 05, EF-UD 06, EF-UD 07 y EF-UD 08,

**SEMANA N°8: DESDE 12/07/2008 HASTA 16/07/2008**

- Redacción de los capítulos I y II del Informe de Pasantía.
- Procesamiento de la data recopilada para el llenado del formato.
- Búsqueda y verificación de los datos faltantes en la base de datos.

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES REALIZADAS**

ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	8
Firma del Contrato, entrega de carnet, apertura de cuenta.							
Explicación de los departamentos de la Unidad de Explotación Urdaneta Lago.							
Reunión con el Tutor Industrial Ing. David Andrade.							
Presentación del personal y reconocimiento de las instalaciones.							
Asignación del trabajo a realizar durante el periodo de pasantías. Definición de objetivos.							
Inducción a los programas a utilizar durante las pasantías tales como CENTINELA, DIMS 32, SISUB, SUBPUMP 8.0., AICO.							
Realización de los Cursos Básicos de Seguridad Nivel I (ABC)							
Verificación y clasificación de los pozos existentes en la EF-UD 03, EF-UD 04, I EF-UD 05, EF-UD 06, EF-UD 07 y EF-UD 08 pertenecientes a los Bloques I y II.							
Recopilación de la data de los pozos asociados a la EF-UD 06, consultando las carpetas de los pozos en estudio.							
Asistencia al Curso H2S.							
Recopilación de los datos por parte del personal de Infraestructura, yacimientos y perforación							



# **CAPITULO IV**

## **RESULTADO DE ACTIVIDADES**

### **CAPITULO IV**

#### **RESULTADO DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS**

**Sistemas Computarizados.**

Durante la realización de las pasantías se lograron conocer los aspectos básicos de los diferentes Programas computarizados, ya que día a día se hace necesario su uso dentro de la Industria Petrolera, con el fin de agilizar las actividades que allí se realizan, estos avances tecnológicos permiten mayor confiabilidad, precisión, seguridad y exactitud en el manejo de la información necesaria para la ejecución del trabajo.

➤ **CENTINELA.**

Centinela es un software diseñado como manejador de base de datos que soporta diversos parámetros del comportamiento y del sistema de producción de los pozos, lo cual facilita la obtención de los valores de producción bruta, producción neta, API, RGP, %AyS, etc. y manejo de la información cuantificable. Estos parámetros fueron adquiridos para la actualización de dichos pozos. También se puede consultar los cambios operacionales al nivel de pozos.



Fig. 26CENTINELA.

➤ **DIMS.**

En este programa se muestran los reportes que han sido generados anteriormente y que están disponibles para su visualización, muestra un resumen de los diferentes taladros que se encuentran en el área, se puede seleccionar el pozo que se desea ver, al igual que muestra el número total de pozos que existen en la base de datos entre otras. Esta herramienta es de suma importancia en la empresa ya que nos permite cargar y llevar un control diario de todos los datos referentes a las operaciones de perforación

y rehabilitación de pozos, como lo son los Reportes de Equipo Subsuelo por actividad de cada pozo, entre otros.



Fig. 27 DIMS.

➤ **SISTEMA INTEGRAL DE SUBSUELO (SISUB).**

El Sistema Integral de Subsuelo Lago (SISUB) es un programa en el cual se obtiene información acerca de todos los trabajos de subsuelo que se le realizan a los pozos de PDVSA, con solo ingresar el número del pozo se tendrá toda la información referente a los trabajos ejecutados, suspendidos, cancelado y en ejecución que se llevan de subsuelo, como por ejemplo cambio de zonas, trabajos de HUD, lavados químicos, entre otros.



Fig. 28 SISUB.

➤ **AICO.**

Este programa permite hacer un sin fin de actividades usando un query, es decir, una condición específica, para la cual el usuario desea que se ejecute. Además cuenta con un conjunto de comandos entre los cuales se puede mencionar. El menú FILE, que permite crear, abrir, cerrar, guardar, etc., un archivo de consulta, el menú EDIT, permite cortar, copiar, pegar, entre otras cosas. El menú DATA, contiene comandos que ayudan al usuario a localizar los campos de información que se desee consultar dentro de la tabla de datos que haya sido seleccionada. El menú QUERY, posee comandos para ejecutar y controlar la ejecución de una consulta. El menú RESULTS posee

comandos que permiten realizar operaciones dentro de las columnas que se despliegan en la ventana de resultados.



Fig. 29 AICO.

### **Validación de la información.**

Para validar la información obtenida se procede a diferenciarla; es decir, comparar la data obtenida por los programas con respecto a la información suministrada por las carpetas e informes. En caso de que se encontrase alguna diferencia (como realmente sucedió en algunos pozos) se consulta a los custodios de tanto de yacimiento como de optimización para verificar la información.

### **Digitalización de la información.**

Finalmente se procedió a digitalizar dicha información en la hoja de calculo (EXCEL), con el fin de presentar la base de datos de diseño de equipos BES de una manera más ordenada, que permitiera la búsqueda de la información de un pozo en particular de una manera mucho más rápida y confiable, para utilizarla al momento de evaluar el comportamiento actual de cada uno de dichos pozos en particular. A continuación se mostraran como ejemplo la siguiente base de datos:

## CONCLUSIONES

Las Prácticas Profesionales o Pasantías Industriales permiten de manera directa la integración del estudiante dentro del campo laboral, el cual hoy en día es muy competitivo. Es evidente la diferencia que existe entre la experiencia estudiantil y desempeñar un rol determinado en el campo laboral. Bajo esta diferencia se fundamenta la importancia de la pasantía, la cual es una ventana para ampliar nuestra visión de la situación actual corporativa existente en el país, y una gran oportunidad para desarrollar al máximo nuestros conocimientos y aptitudes adquiridas durante la carrera profesional.

El desarrollo de la Pasantía permite al estudiante conocer y relacionarse con personas experimentadas en el medio, las cuales, representan la principal fuente de conocimientos para los mismos que recién se inician en la actividad profesional, como es el caso. A su vez, incentiva al estudiante a participar en las actividades diarias de la Corporación en la búsqueda de oportunidades de desarrollo de nuestros yacimientos.

Después de haber cumplido con las actividades programadas y alcanzados los objetivos y expectativas creadas para el periodo de Pasantías realizadas en la Unidad de Explotación Urdaneta Lago , se obtuvieron nuevos conocimientos tales como:

- Actualización y elaboración de Historias de Pozos, que son una herramienta de soporte para el profesional del área de petróleo.
- Visualizar las oportunidades de trabajo que poseen los pozos para generar un aumento de potencial, lo que representa ganancias económicas para la empresa.

- Actualización y elaboración de una base de dato de todos los pozos para manejo directo de los simuladores y realizar un análisis completo de cada pozo.

## RECOMENDACIONES

Una vez culminadas las pasantías industriales y según la experiencia adquirida durante este período es importante tomar en cuenta lo siguiente:

- Se recomienda a la empresa mantenerse en continua actualización de las bases de datos, para así facilitar al personal de la misma, la ejecución de los trabajos.
- Crear modelos de manejos de los distintos programas utilizados en la industria que permitan adiestrar al personal nuevo para un mejor desempeño en sus puestos de trabajo.
- Extender el período de pasantías, con el propósito de que el estudiante tenga la oportunidad de poder interactuar en las diferentes áreas en la que se desarrolla el Ingeniero de Petróleo (Perforación, Producción, Yacimientos, entre otras) para así lograr complementar de una mejor manera los conocimientos adquiridos durante la formación académica.
- Aumentar la interacción Industria - Universidad, a través de programas adicionales a las pasantías como la visita a taladros, áreas operativas de producción, entre otros. Ya que esto contribuye notablemente al fortalecimiento de los conocimientos teóricos adquiridos en la Universidad.
- Realizar conferencias y charlas continuas sobre tecnologías aplicadas en la Industria Petrolera, tanto en la empresa como en la universidad en donde pueda participar el estudiante relacionado al área.
- La información debería estar mas organizada, ya que en muchos casos, al momento de la actualización de las fichas e historias, no se podía validar el tipo de trabajo, servicio o hasta la misma completación que poseía el pozo.

## BIBLIOGRAFÍA.

➤ Páginas

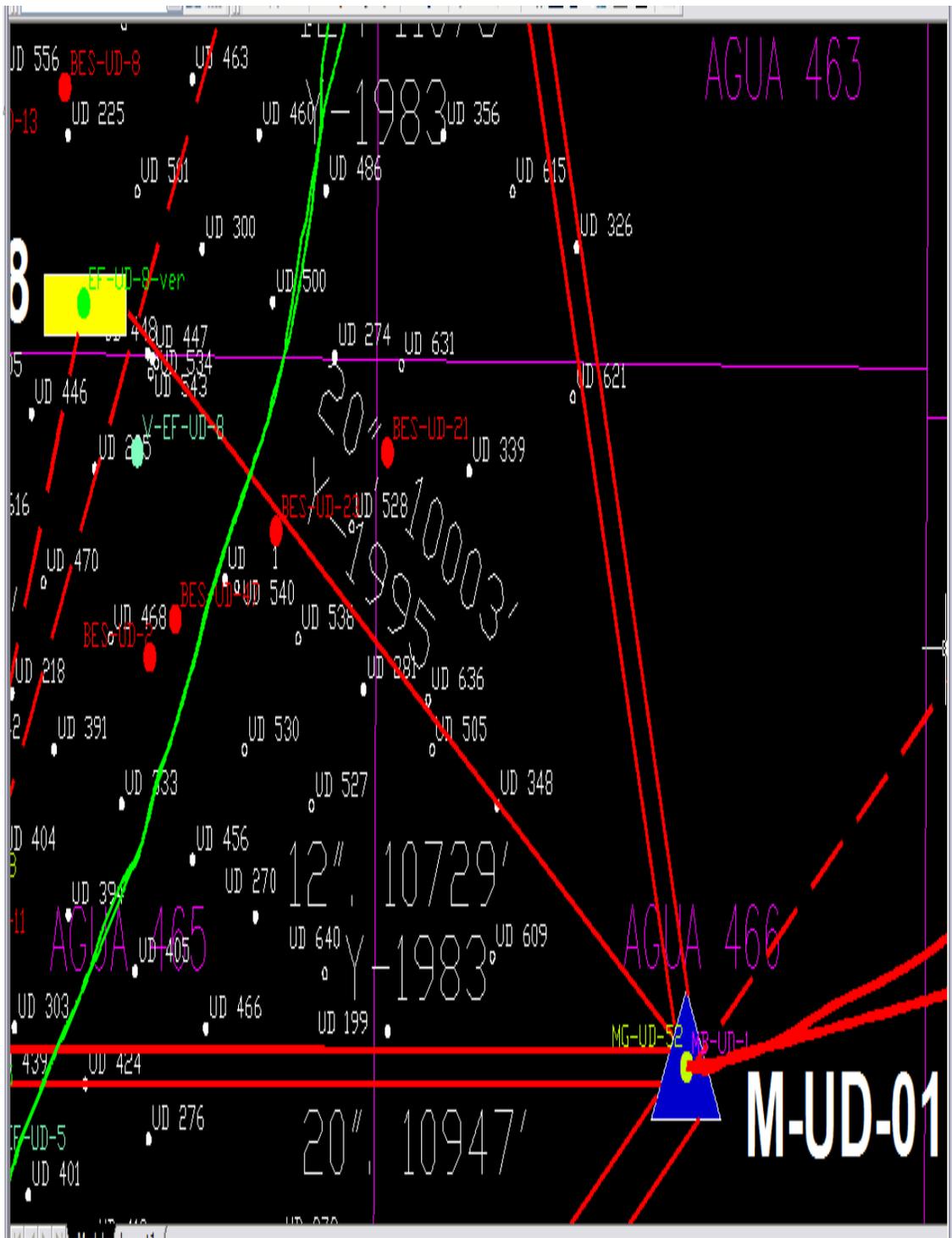
- ✓ <http://www.pdvsa.com>,
- ✓ [www.Intranet.pdvsa.com](http://www.Intranet.pdvsa.com),
- ✓ [www.google.com](http://www.google.com).

Programas computarizados (Software): CENTINELA, AICO, EXCEL, DIMS  
32.

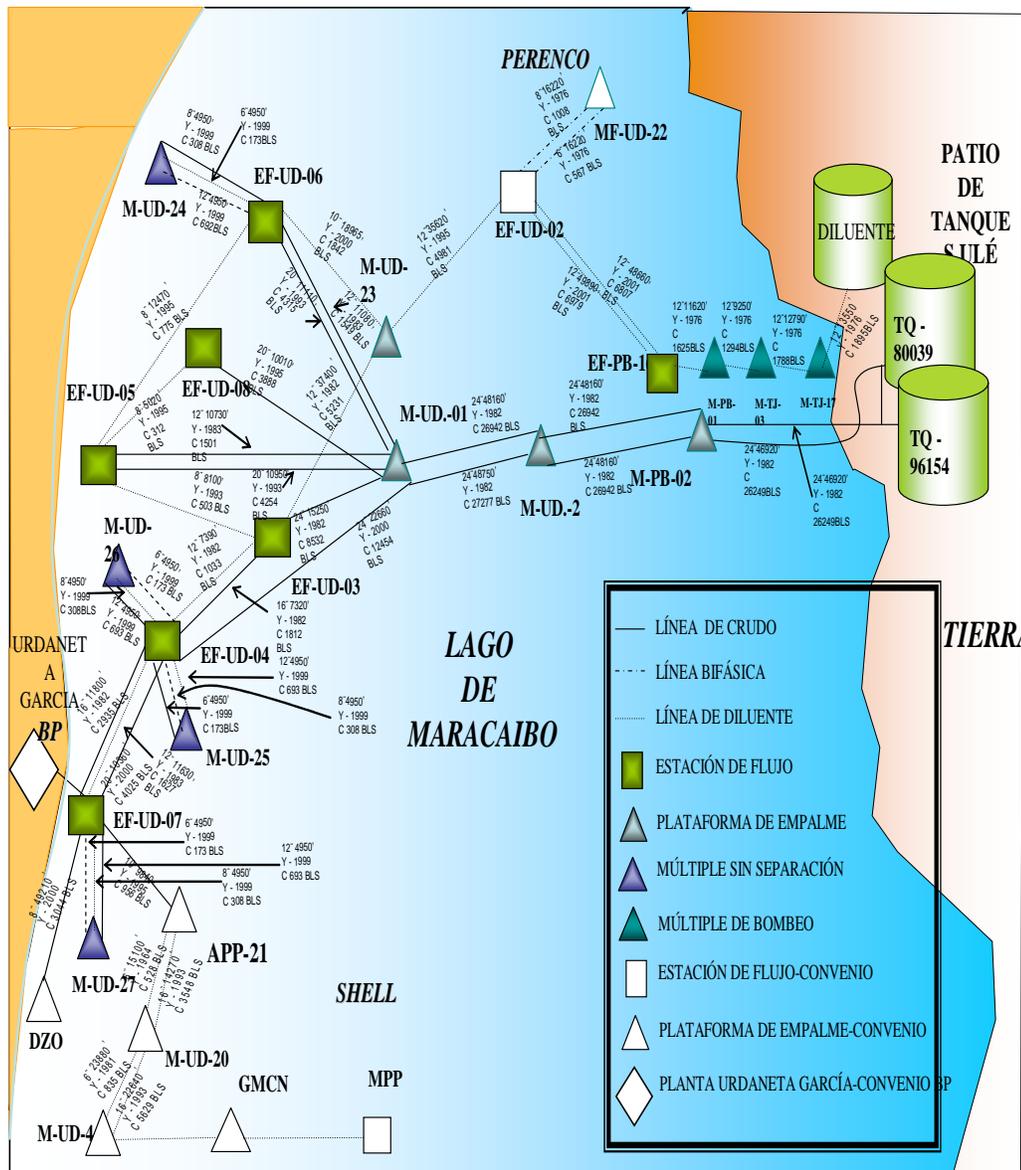


# ANEXO

En la siguiente figura 28 se muestra un mapa de la gran mayoría de los pozos Asociados a Urdaneta Oeste







**POZO UD 4**

Microsoft Excel - reynaldo base de datos.xls

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana ?

A144 UD 756

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1																	
2	POZO	EF	MP	CAT	METODO	POT	EDO	SEDO	BBPD	BNPD	%AgS	BLOQUE	P BES/MG	Intervalos Abiertos (ft)		Perforaciones punto medio (ft)	Tipo de Completación
219	UD 216	UD-4		1		250	PC	QL	222	203		BLOQ V		8040	8352	8196	
220	UD 648	UD-4		1		600	PC	QL	606	574		BLOQ V		8075	8357	8216	
221	UD 632	UD-4		1			PC	QL	727	683		BLOQ IV		7475	7942	7708,5	VERTICAL
222	UD 708	UD-4		1			PC	QL	1131	1000		BLOQ IV		7655	8080	7867,5	VERTICAL
223	UD 478	UD-4		1			PC	QL	211	202		BLOQ IV		7560	8043	7801,5	VERTICAL
224	UD 461	UD-4		1			PC	QL	282	235		BLOQ IV		7740	8075	7807,5	VERTICAL
225	UD 451	UD-4		1			PC	QL	176	170		BLOQ IV		7520	7748	7634	VERTICAL
226	UD 445	UD-4		1			PC	QL	132	120		BLOQ IV		7570	7825	7697,5	VERTICAL
227	UD 428	UD-4		1			PC	QL	352	310		BLOQ IV		7746	8110	7928	VERTICAL
228	UD 402	UD-4		1			PC	QL	112	22				7644	8100	7872	VERTICAL
229	UD 395	UD-4		1			PC	QL	268	244		BLOQ IV		7647	8075	7861	
230	UD 683	UD-4		1			PC	QL	331	322		BLOQ IV		7842	8070	7956	VERTICAL
231	UD 623	UD-4		1			PC	QL	749	653				8185	10033	9109	VERTICAL
232	UD 614	UD-4		1			PC	QL	529	209		BLOQ IV		7463	8023	7743	VERTICAL
233	UD 595	UD-4		1			PC	QL	373	366							0
234	UD 587	UD-4		1			PC	QL	159	117		BLOQ IV		8258	9251	8754,5	80° @ 7875
235	UD 724	UD-4		1			PC	QL	1277	448				7575	8100	7837,5	VERTICAL
236	UD 727	UD-4		1			PC	QL	890	353							0
237	UD 259	UD-4		1			PC	QL	263	251							0

POZO UD 5

Microsoft Excel - reynaldo base de datos.xls																
Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana ?																
E166 & GAS LIFT																
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
POZO	EF	MP	CAT	METODO	POT	EDO	SEDO	BBPD	BNPD	%AgS	BLOQUE	P BES/MG	Intervalos Abiertos (ft)		Perforaciones punto medio (ft)	Tipo de Completación
UD 190	UD-5		1	BCP	220	PT	DL	259	228	18,1	II	UD-11	7103	7558	7330	H.Revestido
UD 278	UD-5		1	BCP	200	PT	DL	289	284	8,0	II	UD-11	7164	7489	7322	H.Revestido
UD 711	UD-5		1	BCP	200	PT	DL	211	199	7,1	III	UD-28	7173	7535	7354	H.DESNUDO
UD 405	UD-5		1	BCP	150	PT	DL	262	171	65,6	II	UD-11	7006	7385	7186	H.REVESTIDO
UD 286	UD-5		1	BCP	1	PT	DL	127	106	16,0	III	UD-2	7157	7481	7275	H.REVESTIDO
UD 207	UD-5		2	BCP	1	IT	09	231	214	9,2	III	UD-5	7430	7788	7809	H.REVESTIDO
UD 239	UD-5		2	BCP	240	OC	BT	316	282	15,4	II	UD-12	7385	7697	7541	H.REVESTIDO
UD 401	UD-5		1	BCP	280	PC	VD	36	33	6,4	II	UD-5	7158	7518	7288	H.REVESTIDO
UD 276	UD-5		1	BES	600	PC	DL	528	487		II	UD-31	7025	7487	7656	H.DESNUDO
UD 606	UD-5		1	BES	500	PC	DL	539	470		III	UD-28	7024	7541	7282,5	H.DESNUDO
UD 534	UD-5		1	BES	460	PC	DL	595	460		II	UD-5	7464	8970	8217	H.DESNUDO
UD 530	UD-5		1	BES	390	PC	LE	267	233		III	UD-5	7483	8217	8350	H.DESNUDO
UD 333	UD-5		1	BES	390	PC	DL	347	323		II	UD-2	6991	7508	7249,5	H.REVESTIDO
UD 755	UD-5		1	BES	350	PC	DL	349	311		III	UD-5	7809	8798	8303,5	H.DESNUDO
UD 619	UD-5		1	BES	350	PC	DL	340	310		II	UD-31	7512	8970	8241,5	H.DESNUDO
UD 393	UD-5		1	BES	260	PC	VF	310	283		II	UD-11	7018	7553	7285,5	H.REVESTIDO
UD 390	UD-5		1	BES	250	PC	DL	259	231		II	UD-5	7140	7510	7325	H.REVESTIDO
UD 562	UD-5		1	BES	220	PC	LE	587	233		III	UD-28	7358	7695	7526,5	H.DESNUDO
UD 714	UD-5		1	BES	220	PC	DL	223	217		III	UD-1	7689	8671	8180	H.DESNUDO
UD 632	UD-5		1	BES	130	PC	DL	159	139		II	UD-31	7371	7802	7586,5	H.DESNUDO

POZO UD 6

Microsoft Excel - reynaldo base de datos.xls																		
Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana ?																		
E166 GAS LIFT																		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1																		RAJURADO MD / TVD
2	POZO	EF	MP	CAT	METODO	POT	EDO	SEDO	BBPD	BNPD	%AgS	BLOQUE	P BES/IMG	Intervalos Abiertos (ft)	Perforaciones punto medio (ft)	Tipo de Completación	Colgador (ft)	
63	UD 314	UD-6		1		100			156	124	20	I	UD 4	6713	7272	6992,5	VERTICAL/HOYO REVESTIDO CON EMPAQUE CON GRAVA	
64	UD 327	UD-6		1		150			203	193	4	I	UD 4	6788	7171	6963,5	VERTICAL/HOYO REVESTIDO CON EMPAQUE CON GRAVA	
65	UD 334	UD-6		1		130			145	135	6	I	UD 4	6828	7131	7029,5	VERTICAL/HOYO REVESTIDO CON EMPAQUE CON GRAVA	
66	UD 335	UD-6		1		90			90	87	2	I	UD 4	6836	7172	7004	VERTICAL/HOYO REVESTIDO CON EMPAQUE CON GRAVA	
67	UD 345	UD-6		1		250			255	245	3	I	UD 4	6595	7200	6992,5	VERTICAL/HOYO REVESTIDO CON EMPAQUE CON GRAVA	
68	UD 347	UD-6		2		80			77	34	56	I	UD 4	6695	7108	6996,5	VERTICAL/HOYO REVESTIDO CON EMPAQUE CON GRAVA	
69	UD 346	UD-6		1		100			106	95	10	I	UD 4	6658	7191	7024,5	VERTICAL/HOYO REVESTIDO CON EMPAQUE CON GRAVA	

POZO UD 7

Microsoft Excel - reynaldo base de datos.xls																	
Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana ?																	
A144 UD 756																	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	
1																	
2	POZO	EF	MP	CAT	METODO	POT	EDO	SEDO	BBPD	BNPD	%AgS	BLOQUE	P BES/IMG	Intervalos Abiertos (ft)		Perforaciones punto medio (ft)	Co
147	UD 777	UD-7	UD-27	9	BES	1000	SD	NW	624	612	2					0	
148	UD 783	UD-7	UD-27	9	BES	650	SD	NW	681	671	1					0	
149	UD 786	UD-7	UD-27	9	GAS LIFT	400	SD	NW	162	157	3					0	
150	UD 790	UD-7	UD-27	9	BES		SD	NW	173	153	12					0	
151	UD 792	UD-7	UD-27	9	GAS LIFT	880	SD	NW	890	881	1	VI				0	
152	UD 793	UD-7	UD-27	9	BES		SD	NW	283	236	17	VI				0	
153	UD 229	UD-7		1	GAS LIFT	180	GL	OL	206	167	29	V	8187	8494		8340,5	
154	UD 231	UD-7		1	BES	250	PC	OL	264	230	13	V				0	
155	UD 232	UD-7		1	GAS LIFT	100	GL	OL	370	293	21	VI				0	
156	UD 233	UD-7		1	BES	150	PC	OL	160	158	1	II				0	
157	UD 234	UD-7		3	GAS LIFT		AS	NP	169	114		VI				0	
158	UD 241	UD-7		1	GAS LIFT	120	GL	OL	136	127	7	V				0	
159	UD 243	UD-7		2	BES		OC	VF	203	149	27	VI	8168	8520		8344	
160	UD 246	UD-7		3	BES	0	AS	BE	300	292		VI				0	
161	UD 249	UD-7		1	GAS LIFT	180	GL	OL	291	219	25	VI	8300	8597		8448,5	
162	UD 251	UD-7		2	BES	150	OC	ES	165	137	17	V				0	
163	UD 252	UD-7	UD-27	2	GAS LIFT	170	OS	CV	472	421	11	VI	8416	8767		8591,5	
164	UD 253	UD-7	UD-27	1	BES	130	PC	OL	173	158	9	VI				0	
165	UD 255	UD-7		1	GAS LIFT	150	GL	OL	191	151		V				0	
166	UD 259	UD-7	UD-27	1	GAS LIFT	200	GL	OL	231	280	12	VI				0	

126	UD 706	UD-7	UD-27	1	BES	820	PC	OL	1093	823	25	VI		8830	9882	9356
127	UD 715	UD-7	UD-27	1	BES	500	PC	OL	539	481	11	VI		8625,97	9493	9059,485
128	UD 716	UD-7	UD-27	2	BES	300	OC	VF	243	208	14	VI		8782	9802	9292
129	UD 717	UD-7	UD-27	1	BES	500	PC	OL	274	196	28	VI		8762	9800	9281
130	UD 719	UD-7		1	BES	500	PC	OL	498	479	4	V		8566	9515	9040,5
131	UD 721	UD-7	UD-27	2	BES	430	OC	ES	589	555	6	VI		8648	9583	9115,5
132	UD 722	UD-7		1	BES	250	PC	OL	264	225	15	V		8403	9371	8887
133	UD 723	UD-7	UD-27	1	BES	240	PC	OL	288	183	36	VI		8862	9862	9382
134	UD 725	UD-07	UD-27	1	BES	900	PC	OL	527	366	31	VI		8976	9917	9446,5
135	UD 729			1	BES	700	PC	OL	553	538	3	VI		8760	9690	9225
136	UD 733	UD-7		1	BES	230	PC	OL	589	350	41	V				0
137	UD 735	UD-7		2	BES	600	IT	09	454	437	4	VI		8053	8505	8279
138	UD 736	UD-7		1	BES	450	PC	OL	471	420	11	V				0
139	UD 738	UD-7		1	BES	300	PC	BE	182	180	1	VI		8763	9779	9271
140	UD 740	UD-7		1	BES	500	PC	BE	508	503	1	VI		8173	8255	8214
141	UD 742	UD-7	UD-27	3	BES	1	WO	WO	637	620		VI		9343	9761	9552
142	UD 745	UD-7		1	BES	250	PC	OL	157	146	7	VI		9415	10414	9914,5
143	UD 752	UD-7	UD-27	1	BES	480	PC	OL	457	390	15	VI		8245	8415	8330
144	UD 756	UD-7	UD-27	1	BES	350	PC	OL	437	415	23	VI		9528	11505	10516,5
145	UD 757	UD-7	UD-27	1	CASUET	480	OL	MC	410	374	9	VI				0

POZO UD 8

Microsoft Excel - reynaldo base de datos.xls

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana ? Escribe una pregunta

A144 UD 756

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1																		RAJURADO MD / TVD
2	POZO	EF	MP	CAT	METODO	POT	EDO	SEDO	BBPD	BNPD	%AJS	BLOQUE	P BESIMG	Intervalos Abiertos (ft)		Perforaciones punto medio (ft)	Tipo de Completación	Colgador (ft)
255	UD-300	UD-08		2		200			244	97	64	II		7145	7425	7285		
256	UD-305	UD-08		2		1			159	153	3	II		6925	7324	7124,5		
257	UD-306	UD-08		2		240			809	240	80	II		7001	7560	7280,5		
258	UD-310	UD-08		2		330			388	338	12	II		7250	7690	7470		
259	UD-323	UD-08		2		400			420	366	12	II		7087	7421	7254		
260	UD-336	UD-08		2		350			444	405	8	II		7112	7430	7271		
261	UD-338	UD-08		2		300			357	333	12	II		7055	7558	7306,5		
262	UD-455	UD-08		2		260			262	223	14	II		6862	7485	7173,5		
263	UD-468	UD-08		2		250			261	243	6	II		6918	7414	7166		
264	UD-503	UD-08		2		380			267	263	8	II		6982	7362	7172		
265	UD-538	UD-08		2		400			449	401	16	II		6946	7358	7152		
266	UD-556	UD-08		2		120			245	180	62	II		6925	7400	7162,5		
267	UD-559	UD-08		2		290			309	282	15	II		6640	7396	7018		
268	UD-626	UD-08		2		370			464	396	24	II		7597	8602	8599,5		
269	UD-637	UD-08		2		490			491	464	5	II		7210	7881	7545,5		
270	UD-688	UD-08		2		220			249	178	30	II		7260	7734	7497		
271	UD-765	UD-08		2		200			485	182	60	II		7375	7680	7497,5		
272	UD-0784	UD-08		2		0			240	0	10	II		7290	7478	7384		